



**EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI MINYAK IKAN PATIN YANG
DIBERI PAKAN PELLET DICAMPUR PROBIOTIK**

SKRIPSI

Oleh:

Alviona Noer Isnani

NIM 081810301043

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2013**



**EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI MINYAK IKAN PATIN YANG
DIBERI PAKAN PELLET DICAMPUR PROBIOTIK**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Kimia (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh:

**Alviona Noer Isnani
NIM 081810301043**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2013**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Mamaku Dra. Yuliana Noerani, Nenekku Anisah, Ammaku Dwi Murtiningrum dan Adikku Muhamad Eros Yulianto;
2. guru-guruku di TK Muslimat 01, SD Negeri Citrodiwangsan 02, SMP Negeri 01 Lumajang, dan SMA Negeri 02 Lumajang;
3. Almamater Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTO

Sains tanpa agama adalah kesesatan.

Agama tanpa sains adalah kebutaan. (Albert Einstein)¹⁾

Tugas sains antara lain adalah untuk menemukan keindahan alam.

(Albert Einstein)²⁾

¹⁾ Yusof, M. 2011. Life Instinct: Kata-kata Hikmah Albert Einstein. [serial on line]. <http://claxypacz.blogspot.com/2011/04/kata-kata-hikmah-albert-einstein.html?m=1>. [15 Mei 2013].

²⁾ Rio. 2012. Nuansa Ilmu dan Informasi Religi Islami: 40 Kata Mutiara Albert Einstein. [serial on line]. www.noshare.org/2012/12/40-kata-mutiara-albert-einstein.html. [15 Mei 2013].

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alviona Noer Isnani

NIM : 081810301043

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Ekstraksi dan Karakterisasi Minyak Ikan Patin yang Diberi Pakan Pellet Dicampur Probiotik” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 24 Mei 2013

Yang menyatakan,

Alviona Noer Isnani

NIM 081810301043

SKRIPSI

**EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI MINYAK IKAN PATIN YANG
DIBERI PAKAN PELLET DICAMPUR PROBIOTIK**

Oleh:

**Alviona Noer Isnani
NIM 081810301043**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ika Oktavianawati, S.Si, M.Sc.

Dosen Pembimbing Anggota : I Nyoman Adi Winata, S.Si, M. Si

PENGESAHAN

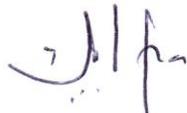
Skripsi berjudul “Ekstraksi dan Karakterisasi Minyak Ikan Patin yang Diberi Pakan Pellet Dicampur Probiotik” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada:

hari, tanggal : **RABU 05 JUN 2013.**

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Jember

Tim Penguji:

Ketua,



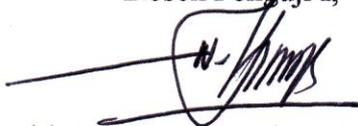
Ika Oktavianawati, S.Si, M.Sc.
NIP 198010012003122001

Sekretaris,



I Nyoman Adi Winata, S.Si, M. Si
NIP 197105011998021002

Dosen Penguji I,



drh. Wuryanti Handayani, M. Si.
NIP 196008221985032002

Dosen Penguji II,



Ir. Neran, M. Kes.
NIP 194808071974121003



Mengesahkan
Dekan HMIPA,

Prof. Drs. Kusto DEA, Ph.D
NIP 1961101081986021001

RINGKASAN

Ekstraksi dan Karakterisasi Minyak Ikan Patin yang Diberi Pakan Pellet Dicampur Probiotik; Alviona Noer Isnani, 081810301043; 2013: 38 halaman; Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Patin (*Pangasius djambal*) merupakan salah satu ikan yang mudah berkembang biak di Indonesia. Hal ini dapat diketahui dari perkembangan gamat ikan patin yang hidup di daerah tropis lebih cepat daripada patin yang hidup di daerah subtropis. Berdasarkan data Dirjen Perikanan Budidaya DKP, 2011 mengenai kenaikan permintaan ikan patin sebesar 41,67% per tahun dimana sekitar 39.000 ton pada tahun 2007 menjadi 78.000 ton pada tahun 2009. Patin mengandung protein 68,6%, lemak 5,8%, abu 3,5%, dan air 59,3% (Ghufran, 2010). Patin mempunyai kandungan minyak yang cukup banyak jika dibandingkan dengan jenis ikan tawar lainnya, seperti ikan gabus dan ikan mas yaitu 4,0% dan 2,9% (Panagan, dkk, 2011) sehingga patin mempunyai potensi untuk diekstrak sebagai sumber asam lemak yang kaya akan manfaat.

Penelitian Panagan, dkk (2011) yang menggunakan metode rendering basah menunjukkan bahwa ekstrak minyak ikan patin mengandung asam lemak tak jenuh yang termasuk omega-3 yaitu EPA dan DHA. Dewasa ini masyarakat mendambakan bahan pangan khususnya daging dengan kandungan rendah lemak. Oleh karena itu suatu tantangan bagi peneliti untuk menjadikan daging ikan patin yang lebih baik kandungan trigliseridanya. Salah satu pendekatan yang potensial untuk memperbaiki trigliserida adalah melalui penggunaan bakteri asam laktat sebagai probiotik.

Ekstraksi merupakan proses pemisahan minyak ikan patin dari dagingnya sehingga diperoleh asam lemak yang kemudian dikarakterisasi sifat fisika dan kimianya. Rendering basah paling banyak dilakukan oleh industri pengolahan minyak ikan karena cukup efektif dilakukan terhadap ikan berlemak tinggi dan dalam jumlah besar. Sedangkan ekstraksi rendering kering pada prinsipnya sama dengan rendering basah namun tidak menggunakan air untuk melepaskan minyaknya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan profil dan karakteristik minyak ikan patin yang diberi variasi metode ekstraksi dan variasi pakan.

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa profil asam lemak dalam ekstrak minyak ikan patin (*Pangasius djambal*) yang diberi pakan pellet saja dan diekstrak dengan metode *rendering* basah memiliki jenis dan jumlah asam lemak yang lebih banyak dibandingkan yang diekstrak dengan metode *rendering* kering. Sedangkan karakteristik minyak ikan patin paling bagus diperoleh dari *rendering* kering yang diindikasikan oleh prosentase rendemen yang tinggi, angka asam yang rendah, bilangan penyabunan yang rendah, angka peroksida yang rendah, dan bilangan iod yang besar. Selain itu, probiotik dalam pellet ikan juga dapat mempengaruhi profil asam lemak dalam ekstrak minyak ikan yakni meningkatkan omega-9 sebesar 3,06%. Karakteristik dari ekstrak minyak ikan yang diberi pakan pellet saja sifatnya lebih bagus dibandingkan ekstrak minyak ikan yang diberi pakan pellet dicampur probiotik. Hal ini dapat diketahui dari bilangan iod dari ekstrak minyak ikan yang diberi pakan pellet saja nilainya lebih besar daripada ekstrak minyak ikan yang diberi pakan pellet dicampur probiotik. Sedangkan bilangan penyabunan dari ekstrak minyak ikan yang diberi pakan pellet dicampur probiotik nilainya lebih kecil daripada ekstrak minyak ikan yang diberi pakan pellet. Jadi meskipun rantai karbon penyusun asam lemak dari ekstrak minyak ikan yang diberi pakan pellet dicampur probiotik panjang dan prosentase rendemennya tinggi tetapi ikatan rangkapnya lebih sedikit sehingga derajat ketakjenuhannya lebih rendah.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Ekstraksi dan Karakterisasi Minyak Ikan Patin yang Diberi Pakan Pellet Dicampur Probiotik”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusun skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dra. Yuliana Noerani selaku mama saya yang telah memberi dukungan moral dan material sepenuhnya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
2. Almater Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember sebagai wadah saya untuk belajar dan berkembang;
3. Ika Oktavianawati, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Utama, I Nyoman Adi Winata, S.Si, M. Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota, drh. Wuryanti Handayani, M.Si., selaku Dosen Penguji I, dan Ir. Neran, M. Kes., selaku Dosen Penguji II sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
4. Bapak/Ibu Teknisi seluruh laboratorium Jurusan Kimia FMIPA Universitas Jember, dan Teknisi Laboratorium Kimia Organik Universitas Gajah Mada Yogyakarta;
5. saudara-saudara PALAPA, khususnya angkatan Muara Kapuk yang telah membesarkanku di FMIPA dan di Komunitas Pecinta Alam Jember, serta Komunitas Pecinta Alam seluruh Indonesia;
6. rekan kerjaku laskar patin, khususnya Dodik Andinata selaku saudara dan motivator yang selalu bersedia direpotkan;
7. sahabat-sahabat nine crew, khususnya Fendra Nicola yang telah bersedia memberikan ikannya untuk penelitian ini;

8. Andi Setiono, S.Kom. yang telah memberikan perhatian dan dukungannya;
9. teman-teman wongkim '08 yang telah menemani dan menyayangiku selama masa studi di jurusan kimia;
10. anak tante yang telah membantu, memberikan semangat dan doa;
11. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 24 Mei 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
HALAMAN MOTO.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN.....	viii
PRAKATA.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Ikan Patin.....	5
2.2 Pakan Ikan Patin.....	6
2.3 Probiotik.....	7
2.4 Ekstraksi.....	8
2.4.1. <i>Rendering</i> basah.....	10
2.4.2. <i>Rendering</i> kering.....	11
2.5 Minyak Ikan.....	11

2.6 Asam Lemak.....	13
2.7 Karakterisasi.....	15
BAB 3. METODOLOGI PERCOBAAN.....	18
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	18
3.2 Alat dan Bahan.....	18
3.2.1 Alat.....	18
3.2.2 Bahan.....	18
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	19
3.4 Prosedur Penelitian.....	20
3.4.1 Teknik Sampling	20
3.4.2 Ekstraksi Ikan.....	20
3.4.3 Karakteristik Minyak Ikan	21
3.4.4 Pengolahan Data.....	23
BAB 4. PEMBAHASAN.....	24
4.1 Karakteristik Minyak Ikan Patin.....	25
4.1.1 Rendemen Minyak.....	25
4.1.2 Angka Asam.....	26
4.1.3 Bilangan Penyabunan.....	27
4.1.4 Angka Peroksida.....	29
4.1.5 Bilangan Iod.....	30
4.1.6 Kesimpulan Karakteristik Minyak Ikan Patin.....	32
4.2 Profil Minyak Ikan Patin.....	32
BAB 5. PENUTUP.....	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN.....	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Rendemen Minyak Ikan Patin.....	26
4.2 Angka Asam Minyak Ikan Patin.....	27
4.3 Bilangan Penyabunan Minyak Ikan Patin	28
4.4 Angka Peroksida Minyak Ikan Patin.....	30
4.5 Bilangan Iod Minyak Ikan Patin.....	31
4.6 Rekapitulasi Karakteristik Minyak Ikan Patin.....	32
4.7 Asam Lemak dalam Minyak Ikan Patin	35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Ikan Patin (<i>Pangasius djambal</i>).....	5
2.2 Metode rendering basah dengan pengukusan.....	9
2.3 Metode ekstraksi silase asam.....	9
2.4 Metode ekstraksi dengan pelarut.....	10
2.5 Reaksi hidrolisis sempurna minyak.....	12
2.6 Struktur EPA dan DHA.....	13
2.7 Biosintesis asam lemak.....	14
4.1 Reaksi oksidasi asam lemak tak jenuh tunggal.....	29
4.2 Kromatogram GCMS.....	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Rendemen.....	42
B. Karakter ekstrak minyak ikan.....	43
C. Analisis GCMS.....	47
D. Prosedur pembuatan larutan.....	52
E. Kondisi Kolom GCMS.....	57
F. Sertifikat Keabsahan Ikan Patin (<i>Pangasius djambal</i>).....	58

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Patin (*Pangasius djambal*) merupakan salah satu ikan yang mudah berkembang biak di Indonesia. Hal ini dapat diketahui dari perkembangan gamat ikan patin yang hidup di daerah tropis lebih cepat daripada patin yang hidup di daerah subtropis. Patin merupakan ikan yang banyak dikonsumsi di dunia karena daging patin tergolong enak, lezat, dan gurih. Hal ini didukung oleh data Dirjen Perikanan Budidaya DKP, 2011 mengenai kenaikan permintaan ikan patin sebesar 41,67% per tahun dimana sekitar 39.000 ton pada tahun 2007 menjadi 78.000 ton pada tahun 2009 (Ghufran, 2010).

Patin mengandung protein 68,6%, lemak 5,8%, abu 3,5%, dan air 59,3% (Ghufran, 2010). Irisan daging patin menjadi menarik bagi konsumen karena patin berukuran besar dan dagingnya berwarna putih. Patin mempunyai kandungan minyak yang cukup banyak jika dibandingkan dengan jenis ikan tawar lainnya, seperti ikan gabus dan ikan mas yaitu 4,0% dan 2,9% (Panagan, dkk, 2011). Hal ini terbukti saat dibakar, ikan ini mengeluarkan jumlah minyak yang cukup banyak (Personal Komunikasi, 2012) sehingga patin mempunyai potensi untuk diekstrak sebagai sumber asam lemak yang kaya akan manfaat.

Minyak ikan merupakan asupan minyak esensial yang mengandung banyak nutrisi penting yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Minyak ikan umumnya mengandung asam lemak tak jenuh berantai panjang yaitu asam lemak yang mempunyai ikatan rangkap dua, misalkan eikosapenta-enoat (EPA), dan dokosaheksaenoat (DHA). Berdasarkan penelitian Panagan, dkk (2011) yang menggunakan metode rendering basah, ekstrak minyak ikan patin mengandung asam lemak tak jenuh majemuk yang termasuk omega-3 yaitu EPA dan DHA. Asam lemak ini diketahui dapat mencegah berbagai macam penyakit degeneratif seperti aterosklerosis

(penyempitan dan pengerasan pembuluh darah), jantung koroner (Kromhout *et al*, 1985), menurunkan kadar kolesterol darah (Harris, 1989), kanker (Nielsen dan Hansen, 1980), trombosit melitus, penyakit tuang persendian, asma, dan mencegah proses penuaan (Pigott dan Tucker, 1987, dan Conning, 1989 dalam Duthie dan Barlow, 1992).

Dewasa ini kesadaran masyarakat akan kesehatan semakin tinggi. Masyarakat mendambakan bahan pangan khususnya daging dengan kandungan rendah lemak. Lemak merupakan gliserol lipid yang paling umum dan sering disebut trigliserida. Bahan makanan yang mengandung trigliserida dapat menyebabkan gejala pankreatitis, pembesaran hati dan meningkatkan konsentrasi *very low density lipoprotein* (VLDL). Oleh karena itu suatu tantangan bagi peneliti untuk menjadikan daging ikan patin yang lebih baik kandungan trigliseridanya. Salah satu pendekatan yang potensial untuk memperbaiki kualitas dan kuantitas trigliserida adalah melalui penggunaan bakteri asam laktat sebagai probiotik. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yansen, dkk (2011) probiotik ternyata dapat menurunkan kadar trigliserida dalam daging itik bayang dari 115,46 mg/dl menjadi 66,81 mg/dl.

Ekstraksi merupakan salah satu proses pemisahan minyak ikan patin dari dagingnya sehingga diperoleh asam lemak yang kemudian dikarakterisasi sifat fisika dan kimianya. Beberapa macam metode ekstraksi diantaranya rendering basah, rendering kering, silase asam, dan ekstraksi pelarut. Ekstraksi rendering basah paling banyak dilakukan oleh industri pengolahan minyak ikan karena cukup efektif dilakukan terhadap ikan berlemak tinggi dan dalam jumlah besar. Tahap utama dari rendering basah adalah perebusan dengan air dan pengepresan. Sedangkan ekstraksi rendering kering pada prinsipnya sama dengan rendering basah namun tidak menggunakan air untuk melepaskan minyaknya, sebaliknya mengeluarkan air dari dalam materinya sehingga diharapkan minyak yang didapatkan lebih banyak. Metode lainnya yaitu ekstraksi silase asam dan ekstraksi pelarut menggunakan bahan yang tidak diperuntukkan dalam *food grade*, namun pada penelitian ini peneliti menginginkan hasil yang layak untuk *food grade*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, adanya variasi pakan dan metode pengolahan ikan diduga menyebabkan perbedaan profil minyak ikan patin sehingga permasalahan yang diteliti dalam penelitian ini adalah :

1. bagaimana perbedaan profil dan karakteristik asam lemak dalam ekstrak minyak ikan patin (*Pangasius djambal*) yang diekstrak dengan metode ekstraksi rendering basah dan rendering kering ?
2. bagaimana pengaruh penggunaan probiotik dalam pellet ikan patin (*Pangasius djambal*) terhadap profil dan karakteristik asam lemak dalam ekstrak minyak ikan patin (*Pangasius djambal*)?

1.3 Batasan Masalah

1. Penelitian ini menggunakan *fillet* daging ikan patin (*Pangasius djambal*) yang diberi pakan pellet murni (100%) sebagai kontrol merk 781-3 dan ikan patin yang diberi pakan pellet dicampur probiotik merk rajalele.
2. Profil asam lemak ikan patin ditunjukkan dalam bentuk kadar dan jenis asam lemak yang diperoleh dari analisa menggunakan GC-MS. Karakteristik minyak ikan patin ditunjukkan dalam bentuk rendemen minyak, angka asam, angka peroksida, bilangan iod, dan bilangan penyabunan.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1. Mengetahui perbedaan profil dan karakteristik asam lemak dalam ekstrak minyak ikan patin (*Pangasius djambal*) yang diekstrak dengan metode ekstraksi rendering basah dan rendering kering.
2. Mengetahui pengaruh penggunaan probiotik dalam pellet ikan patin (*Pangasius djambal*) terhadap profil dan karakteristik asam lemak dalam ekstrak minyak ikan patin (*Pangasius djambal*).

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi lebih lanjut kepada masyarakat pembudidaya ikan mengenai kandungan asam lemak dalam minyak ikan patin yang diberi perlakuan berbeda (tambahan suplemen probiotik). Dengan demikian pembudidaya mengetahui apa yang harus dilakukan agar produknya memiliki gizi dan nilai ekonomis lebih tinggi.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ikan Patin

Ikan yang bernama ilmiah *Pangasius* di Indonesia terdiri dari *Pangasius pangasius* atau *P. djambal*, *P. humeralis*, *P. lithostoma*, *P. macronema*, *P. micronemus*, *P. nasutus*, *P. nienwenhuisii*, dan *P. polyuranodon* (Kottelat, dkk.,1993). Jenis-jenis tersebut merupakan ikan atau spesies asli (*indigenous species*) yang berada di perairan umum Indonesia. Jenis *P. sutchi* dan *P. hypophthalmus* yang dikenal sebagai jambal siam, pati siam, atau lele bangkok merupakan ikan yang dikenalkan dari Thailand. Secara taksonomi, ikan patin diklasifikasikan ke dalam :

Filum	: <i>Chordata</i>
Klas	: <i>Pisces</i>
Ordo	: <i>Siluriformes</i>
Famili	: <i>Pangasidae</i>
Genus	: <i>Pangasius</i>
Spesies	: <i>Pangasius djambal</i>



Gambar 2.1. Ikan Patin (*Pangasius pangasius*)

Saat ini, spesies patin yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia adalah patin jambal (*Pangasius djambal*) dan patin siam atau jambal siam (*P. hypophthalmus*). Dari segi ukuran, patin siam berukuran lebih besar daripada patin

jambal. Patin siam dapat mencapai ukuran 150 cm, sedangkan patin jambal hanya mencapai 120 cm. Patin mempunyai bentuk tubuh memanjang, agak pipih, dan tidak bersisik. Warna tubuh patin pada bagian punggung keabu-abuan atau kebiru-biruan dan bagian perut putih keperak-perakan. Kepala patin relatif kecil dengan mulut terletak di ujung agak ke bawah. Gambaran mengenai ikan patin dapat dilihat pada Gambar 2.1 dan ikan patin ini merupakan ciri golongan ikan lele. Pada sudut mulutnya terapat dua pasang sungut (kumis) pendek yang berfungsi sebagai peraba.

Sirip punggung mempunyai satu jari-jari keras yang berubah menjadi patil yang besar dan bergerigi di belakangnya, sedangkan jari-jari lunak pada sirip ini ada 6-7 buah. Pada permukaan punggung terdapat sirip lemak yang ukurannya sangat kecil. Sirip dubur agak panjang dan mempunyai 30-33 jari-jari lunak. Sirip perut terdapat 6 jari-jari lunak. Sirip dada terdapat 1 jari-jari keras yang berubah menjadi patil dan 12-13 jari-jari lunak. Sirip ekor bercagak dan bentuknya simetris.

Patin adalah ikan sungai, muara-muara sungai, dan danau. Larva patin dapat hidup pada perairan sampai salinitas 5 ppt. Patin dikenal sebagai hewan nokturnal, yakni hewan yang aktif pada malam hari dan sebagai hewan dasar tampak dari bentuk mulutnya yang agak ke bawah. Ikan ini juga bersembunyi di liang-liang di tepi sungai (Ghufran, 2010).

2.2. Pakan Ikan Patin

Berbagai kandungan gizi pada pakan ikan memiliki fungsi tersendiri untuk menjaga ikan agar tetap hidup dan tumbuh: protein, lipid, dan karbohidrat diperlukan untuk menyediakan energi, disamping itu protein pada khususnya diperlukan untuk pertumbuhan. Komposisi pakan ikan oleh karenanya memegang peranan yang penting. Sebagai contoh, protein yang diberikan pada ikan harus dapat menyediakan semua asam amino esensial yang diperlukan, lipid harus mengandung jenis asam lemak yang tepat. Berbagai jenis hara lainnya juga diperlukan tetapi jumlah keperluannya sangat sedikit. Proporsi keperluan gizi ikan dan jumlahnya ditentukan

oleh berbagai faktor, yaitu: spesies, tahap pertumbuhan, status reproduksi, dan faktor-faktor luar seperti suhu, habitat, dan musim.

Ikan patin berdasarkan kebiasaan makannya termasuk ikan pemakan segala (omnivora) dan secara alami makannya terdiri dari serangga, biji-bijian, ikan rucah, udang-udangan dan moluska. Makanan tambahan yang di berikan dapat berupa pellet (buatan pabrik) dengan kandungan protein berkisar 20-30 persen, atau pakan buatan sendiri bahan bakunya dari dedak 25 %, menir 50 %, tepung ikan 25 % (1:2:1). Jumlah makanan tambahan di berikan 2-3 persen dari berat total ikan per hari. Frekuensi pemberian makanan dua kali sehari yaitu pagi hari dan sore hari (Ghufran, 2010).

2.3. Probiotik

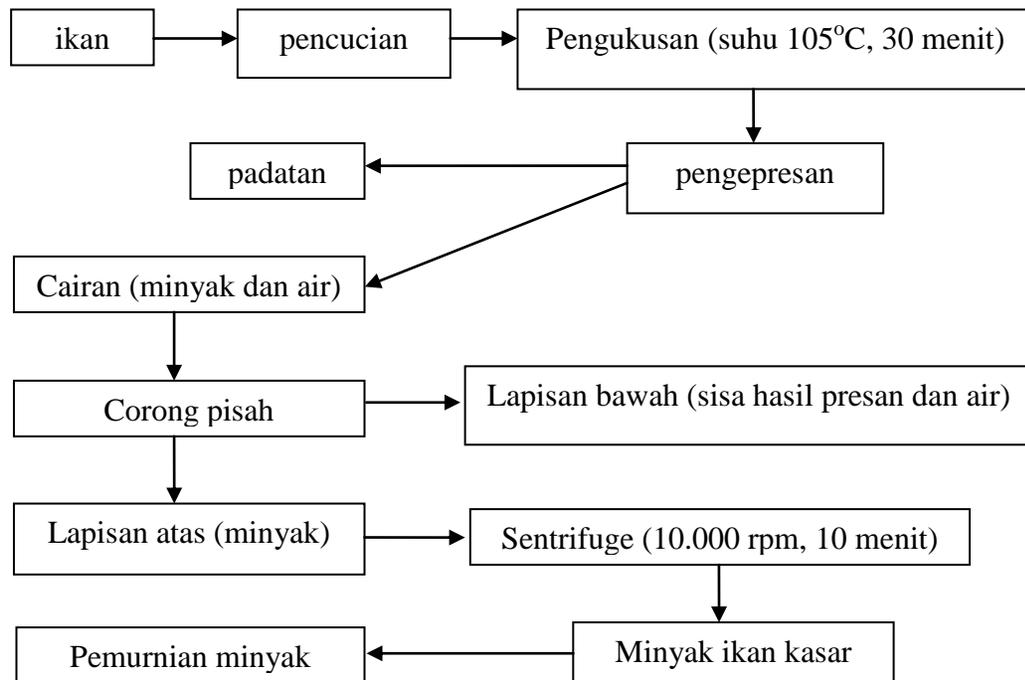
Penggunaan antibiotik sintetis sebagai pemicu pertumbuhan lebih banyak menimbulkan masalah, maka kini mulai berkembang penggunaan pemacu pertumbuhan lain yang dikenal dengan probiotik. Probiotik didefinisikan secara umum sebagai suplemen pakan berupa mikroba hidup yang bermanfaat dalam mempengaruhi hewan induk semang melalui perbaikan keseimbangan mikroba dalam usus (Fuller, 1992).

Salah satu peran bakteri probiotik adalah sebagai kontrol kadar kolesterol dan trigliserida. Beberapa penelitian telah dilakukan mengenai pengaruh penambahan probiotik terhadap penurunan kandungan trigliserida dan lemak daging. Menurut penelitian Saputri *et al.* (2011) pemberian probiotik *Pediococcus pentosaceus* mampu menurunkan kadar trigliserida daging itik pitalah, penurunan optimal yaitu pada pemberian 3 ml dengan persentase penurunan 61,06%. Dan pada pemberian 3 ml probiotik *Pediococcus pentosaceus* meningkatkan jumlah koloni Bakteri Asam Laktat (BAL) yaitu sebanyak $5,2 \times 10^7$ CFU/g, dan meningkatkan keseimbangan mikroflora usus dengan persentase perbandingan BAL 95,9% dan patogen 4,1 %. Menurut penelitian Arun *et al.* (2006) menunjukkan bahwa dengan pemberian probiotik *Lactobacillus sporogenes* sebanyak 6×10^8 CFU/g pada 100 mg per kg diet

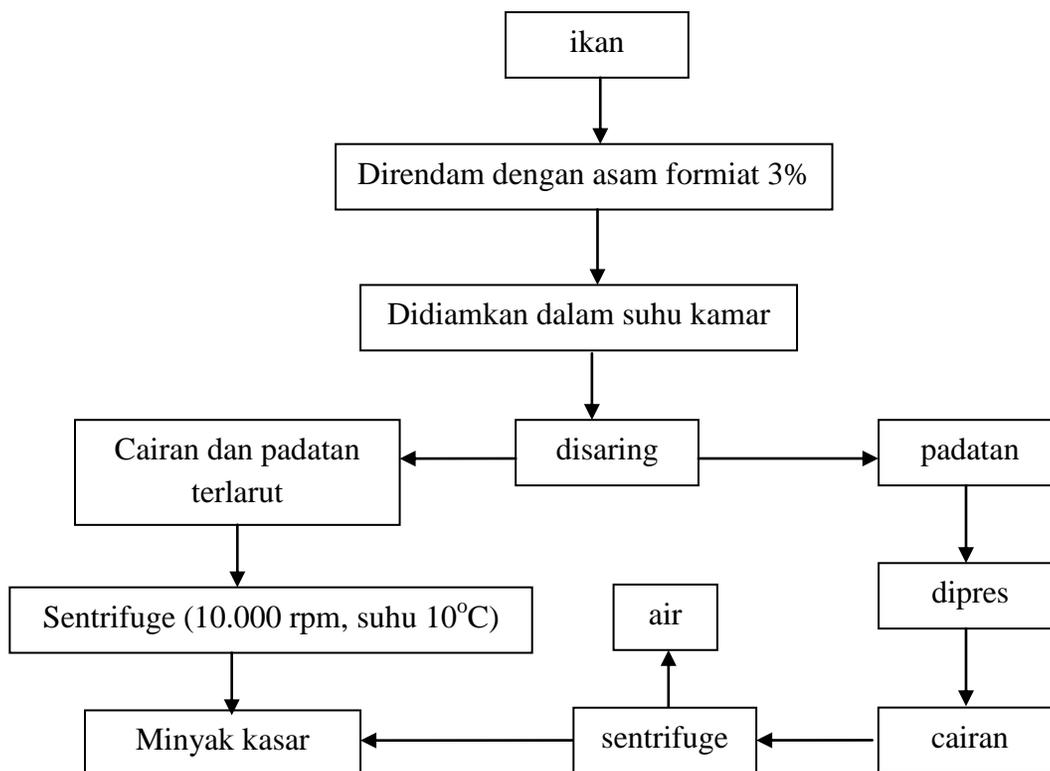
mengurangi total kolesterol dan trigliserida secara nyata. Berdasarkan data penelitian Yansen, dkk (2011) *Weisella paramesenteroides* berhasil menurunkan kadar trigliserida pada daging secara optimum pada pemberian 2 ml ($2,54 \times 10^7$ CFU/g), selanjutnya diikuti oleh pemberian 3 ml dan 1 ml probiotik. Kalavathy *et al.*, (2006) membuktikan bahwa pemberian *Lactobacillus* 1×10^9 CFU/g menurunkan kadar terigliserida pada karkas sebesar 21% dibandingkan kontrol. Penurunan kadar trigliserida kemungkinan disebabkan oleh kemampuan bakteri dalam probiotik dalam menurunkan aktifitas acetyl-CoA carboxylase, yaitu enzim yang berperan dalam laju sintesis asam lemak. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Santoso *et al.* (1995) yang membuktikan adanya penurunan dalam aktivitas enzyme *hepatic* acetyl-CoA carboxylase dengan pemberian probiotik pada ayam Broiler. Menurunnya aktifitas enzim ini mengakibatkan sintesis asam lemak di hati menurun.

2.4. Ekstraksi

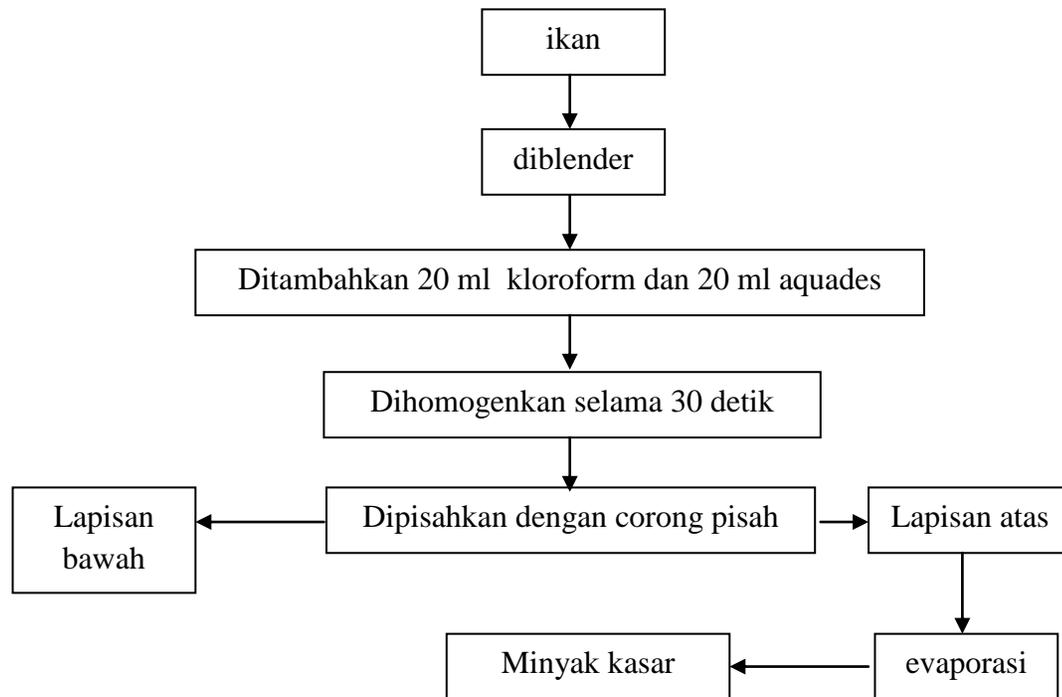
Ekstraksi minyak adalah salah satu cara untuk mendapatkan minyak atau lemak dari bahan yang mengandung minyak atau lemak (Ketaren, 1986). Cara ekstraksi yang biasa dilakukan ada 5 cara yaitu rendering basah, rendering kering, hidrolisis, silase asam dan ekstraksi dengan pelarut. Proses rendering basah digunakan untuk ikan-ikan berlemak tinggi dan dalam jumlah banyak. Langkah-langkah yang dilakukan terdiri dari pencincangan, pemasakan dengan uap, pengepresan dan pengeringan. Pengepresan menghasilkan 2 bagian yaitu bagian padatan (*press cake*) dan cairan (*press liquor*). Padatan dipakai sebagai bahan pembuatan tepung ikan. Cara ekstraksi rendering basah, silase asam, dan ekstraksi dengan pelarut dapat dilihat pada Gambar 2.2, 2.3, dan 2.4.



Gambar 2.2. Metode rendering basah dengan pengukusan (Bimbo, 1990)



Gambar 2.3. Metode ekstraksi silase asam (Bimbo, 1990)



Gambar 2.4. Metode ekstraksi dengan pelarut (Sunarya, 1987)

Rendering merupakan suatu cara ekstraksi minyak atau lemak dari bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak dengan kadar air yang tinggi. Pada semua cara *rendering*, penggunaan panas adalah sesuatu yang spesifik, yang bertujuan untuk menggumpalkan protein pada dinding sel bahan dan untuk memecahkan dinding sel tersebut sehingga mudah ditembus oleh minyak atau lemak yang terkandung didalamnya. Menurut pengerjaannya *rendering* dibagi dengan dua cara, yaitu :

1. *Rendering* basah
2. *Rendering* kering

2.4.1. *Rendering* basah

Rendering basah adalah proses *rendering* dengan penambahan sejumlah air selama berlangsungnya proses tersebut. Cara ini dikerjakan pada ketel yang terbuka atau tertutup dengan menggunakan temperatur yang tinggi serta tekanan 40 sampai 60 pound tekanan uap (40-60psi). Penggunaan temperatur rendah pada *rendering* basah dilakukan jika diinginkan *flavor* netral dari minyak atau lemak. Bahan yang akan

diekstraksi ditempatkan pada ketel yang dilengkapi dengan alat pengaduk, kemudian air ditambahkan dan campuran dipanaskan perlahan-lahan sampai suhu 50°C sambil diaduk. Minyak yang terekstraksi akan naik keatas kemudian dipisahkan. Proses *rendering* basah dengan menggunakan temperatur rendah kurang begitu populer, sedangkan proses *rendering* basah dengan menggunakan temperatur tinggi disertai dengan tekanan uap air, digunakan untuk menghasilkan minyak atau lemak dalam jumlah yang besar. Peralatan yang digunakan adalah *autoclave* atau digester. Air dan bahan yang akan diekstraksi dimasukan kedalam digester dengan tekanan uap air sekitar 40 sampai 60 pound selama 4-6 jam.

2.4.2. *Rendering* kering

Rendering kering adalah proses *rendering* tanpa penambahan air selama proses berlangsung. *Rendering* kering dilakukan dalam ketel yang terbuka dan dilengkapi dengan steam jacket serta alat pengaduk (agitator). Bahan yang diperkirakan mengandung minyak atau lemak dimasukkan kedalam ketel tanpa penambahan air. Bahan tadi dipanaskan sambil diaduk. Pemanasan dilakukan pada suhu 220°F sampai 230°F (105°C-110°C). Ampas bahan yang telah diambil minyaknya akan diendapkan pada dasar ketel. Minyak atau lemak yang dihasilkan dipisahkan dari ampas yang telah mengendap dan pengambilan minyak dilakukan dari bagian atas ketel (Ketaren, 1986).

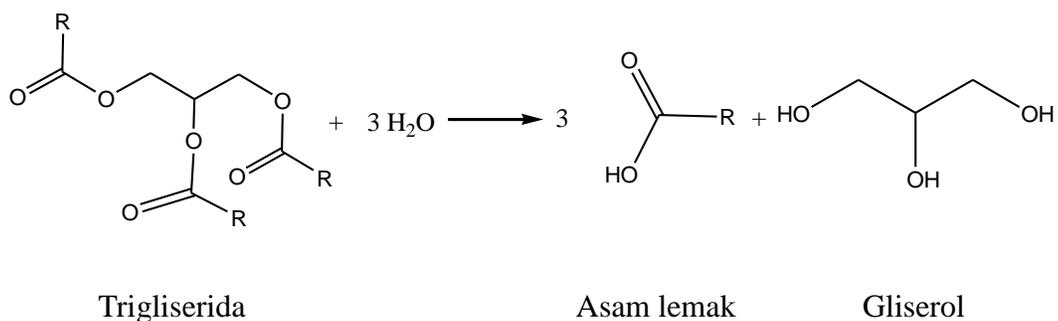
2.5. Minyak Ikan

Minyak ikan adalah salah satu zat gizi yang mengandung asam lemak kaya manfaat karena mengandung sekitar 25% asam lemak jenuh dan 75% asam lemak tak jenuh. Asam lemak tak jenuh atau polyunsaturated fatty acid yang disingkat PUFA, diantaranya DHA dan EPA dapat membantu proses tumbuh-kembangnya otak (kecerdasan), perkembangan indra penglihatan, dan sistim kekebalan tubuh balita. Kandungan minyak di dalam ikan ditentukan beberapa faktor, yaitu jenis ikan, jenis kelamin, umur (tingkat kematangan), musim, siklus bertelur, letak geografis perairan dan jenis makanan yang dikonsumsi ikan tersebut (Ackman, 1982).

Minyak ikan merupakan salah satu jenis minyak yang mempunyai kandungan asam lemak tak jenuh yang lebih tinggi dibandingkan kandungan asam lemak jenuhnya. Bila dibandingkan dengan hewan darat maka lemak pada hewan air memiliki komposisi asam lemak yang lebih kompleks yang terdiri atas asam lemak jenuh dari C-14 sampai C-22 dan asam lemak tak jenuh dari satu hingga enam ikatan rangkap. Minyak ikan merupakan hasil ekstraksi lipid yang dikandung dalam ikan dan bersifat tidak larut dalam air (Winarno, 1992).

Komposisi minyak ikan berbeda dengan minyak nabati dan lemak hewan darat. Minyak ikan pada umumnya mempunyai komposisi asam lemak dengan rantai karbon panjang dan ikatan rangkap banyak. Asam lemak omega-3 mempunyai ikatan rangkap pertama terletak pada atom karbon ketiga dari gugus metil. Ikatan rangkap berikutnya terletak pada atom karbon ketiga dari ikatan rangkap sebelumnya. Gugus metil adalah gugus terakhir dari rantai asam lemak. Contoh asam lemak omega-3 adalah asam eikosapentaenoat (EPA), dan asam dekosahexaenoat (DHA) (Estiasih, 2009).

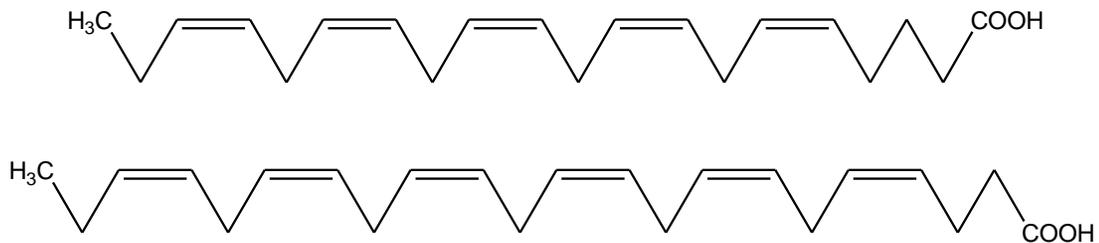
Hidrolisis sempurna pada minyak menghasilkan komponen asam lemak dan gliserol, seperti yang terlihat pada Gambar 2.5. Hal ini merupakan salah satu cara yang umum untuk mendapatkan gambaran yang jelas mengenai struktur secara garis besar.



Gambar 2.5. Reaksi hidrolisis sempurna minyak (Fessenden,1997).

2.6. Asam Lemak

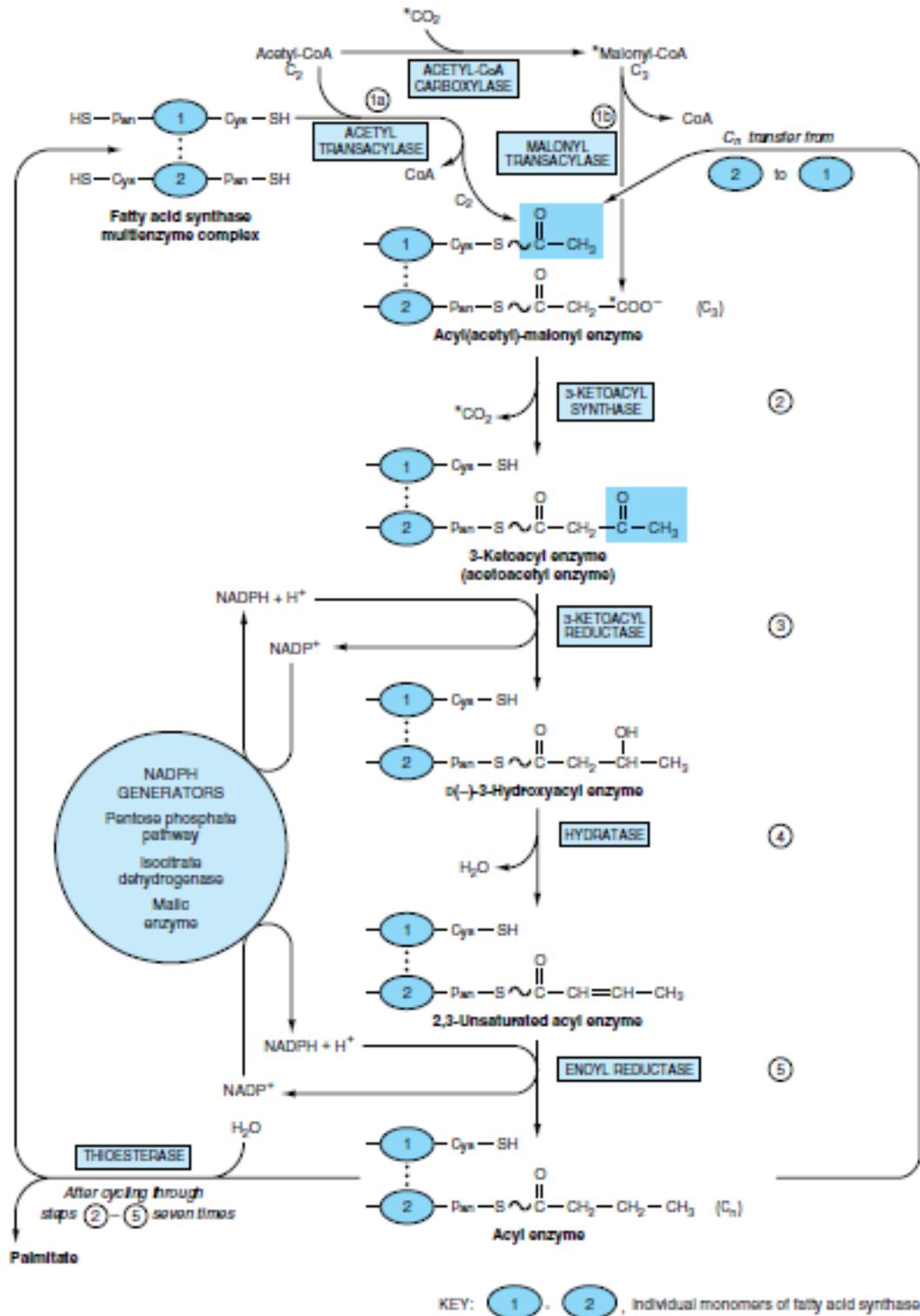
Asam lemak merupakan senyawa penyusun lemak dan minyak, biasanya merupakan molekul tak bercabang yang mengandung 14 sampai 22 atom karbon. Yang menarik ialah, senyawa itu hampir selalu mempunyai jumlah atom yang genap—suatu kenyataan yang berkaitan dengan asalnya yang bersifat biosintesis. Baik asam lemak jenuh maupun tidak jenuh biasanya diperoleh kembali dari hidrolisis bahan lipid. Ikatan rangkap duanya umumnya memiliki konfigurasi Z (cis). Struktur umum dari DHA dan EPA yang termasuk omega-3 dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6. Struktur EPA dan DHA

Ketidakjenuhan dalam lemak dan minyak biasanya ditentukan dengan addisi kuantitatif iodin (biasanya sebagai ICl) kepada ikatan rangkap duanya. Penghidrogenan ikatan rangkap dua minyak tak jenuh merupakan cara dalam industri untuk mengubah minyak menjadi lemak. Oksidasi yang dikaitkan dengan ikatan rangkap itu penting baik dari segi niaga maupun segi biologi (Pine,dkk, 1988).

Lintasan biosintesis asam lemak yang digambarkan pada Gambar 2.7 menunjukkan bahwa asam lemak hampir selalu memiliki struktur yang berselisih dua atom karbon, menimbulkan anggapan bahwa suatu penggalan dua karbon mungkin merupakan zat sebelumnya. Telah diketahui bahwa asetat dalam bentuk asetil CoA merupakan titik asal dimulainya biosintesis asam lemak. Namun proses itu tidak melibatkan penggandengan secara beruntun satuan asetat, karena proses ini ternyata suatu proses yang tidak menghasilkan banyak energi (Pine,dkk, 1988).



Gambar 2.7. Biosintesis Asam Lemak (Murray *et al*, 2003)

Pengamatan yang agak penting dalam mendapatkan kejelasan mengenai alur sintesis asam lemak ialah adanya kebutuhan karbondioksida. Namun penggunaan CO_2 yang ditandai dengan isotop menunjukkan bahwa atom karbonnya tidak tergabung dalam hasil akhirnya. CO_2 -nya bergabung dengan asetil CoA, menghasilkan malonil CoA. Sebenarnya malonil CoA-nyalah yang memulai proses biosintesis itu (Pine,dkk, 1988).

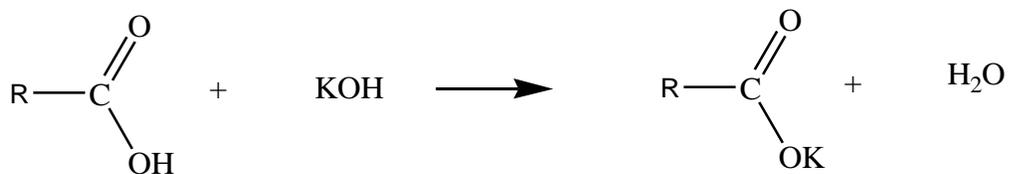
2.7. Karakterisasi

Karakterisasi minyak ikan dilakukan dengan beberapa pengujian, yaitu menentukan rendemen minyak, uji kandungan asam lemak bebas, uji bilangan peroksida, uji bilangan iod, uji bilangan penyabunan, dan uji komposisi minyak.

a. Uji angka asam

Uji ini dilakukan untuk mengetahui asam lemak bebas yang terdapat dalam suatu lemak dan minyak yang terhidrolisis. Angka asam dinyatakan sebagai jumlah milligram NaOH yang dibutuhkan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam satu gram lemak atau minyak. Semakin tinggi angka asam maka semakin rendah kualitas minyaknya (Harold, 1983).

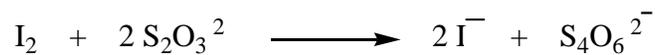
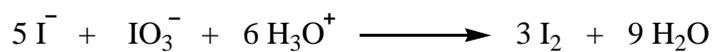
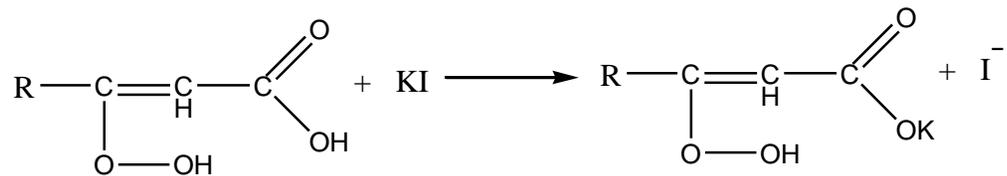
Reaksinya adalah sebagai berikut :



b. Uji angka peroksida

Uji ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kerusakan struktur dari suatu lemak dan minyak. Asam lemak tak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida. Semakin kecil angka peroksida berarti kualitas minyak semakin baik. Kerusakan pada lemak atau minyak dapat terjadi karena proses

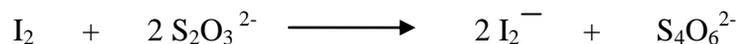
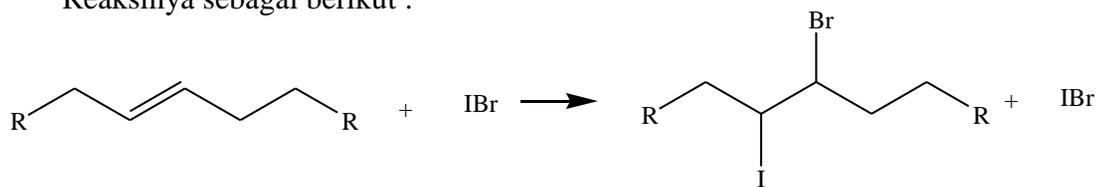
oksidasi oleh oksigen dari udara terhadap asam lemak tidak jenuh dalam lemak atau minyak yang terjadi selama proses pengolahan atau penyimpanan (Harold, 1983).



c. Uji bilangan iod

Penentuan bilangan iodine ini menunjukkan adanya asam lemak tak jenuh sebagai penyusun dari minyak atau lemak. Asam lemak tidak jenuh mampu mengikat iodium dan membentuk senyawa jenuh. Banyaknya iodine yang diikat oleh asam lemak menunjukkan banyaknya ikatan rangkap yang terdapat dalam minyak atau lemak (Harold, 1983).

Reaksinya sebagai berikut :

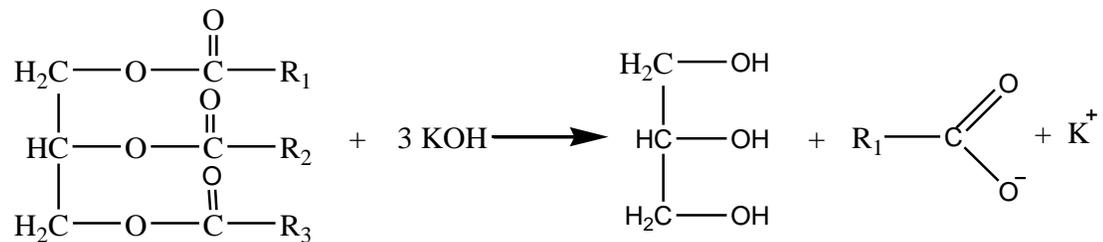


d. Uji bilangan penyabunan

Angka penyabunan menunjukkan secara relatif besar kecilnya molekul asam lemak yang terkandung dalam minyak. Minyak yang disusun oleh asam lemak berantai C pendek berarti mempunyai berat molekul relatif kecil akan mempunyai angka penyabunan besar dan sebaliknya. Angka penyabunan adalah banyaknya

milligram KOH/NaOH yang dibutuhkan untuk menyabunkan 1 gram minyak atau lemak (Ketaren, 1986).

Reaksinya sebagai berikut :



e. Uji komposisi minyak

Analisis komposisi asam lemak ikan patin dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif menggunakan instrumen kromatografi gas-spektrofotometer massa (GC-MS), Shimadzu QP 2010S. Komponen-komponen asam lemak ikan patin secara kuantitatif dapat ditentukan dari puncak area masing-masing komponen yang dipisahkan berdasarkan waktu retensinya pada alat gas kromatografi. Jenis asam lemak ikan patin secara kualitatif dapat diketahui melalui *Similarity Index (SI)* tertinggi pada data *library* alat spektrofotometer massa (Hendayana, 2011).

BAB 3. METODOLOGI PERCOBAAN

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2012 sampai dengan Februari 2013 di Laboratorium Kimia Organik Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember. Identifikasi asam lemak dari ekstrak minyak ikan patin menggunakan GC-MS dilakukan di Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

3.2 Alat dan Bahan

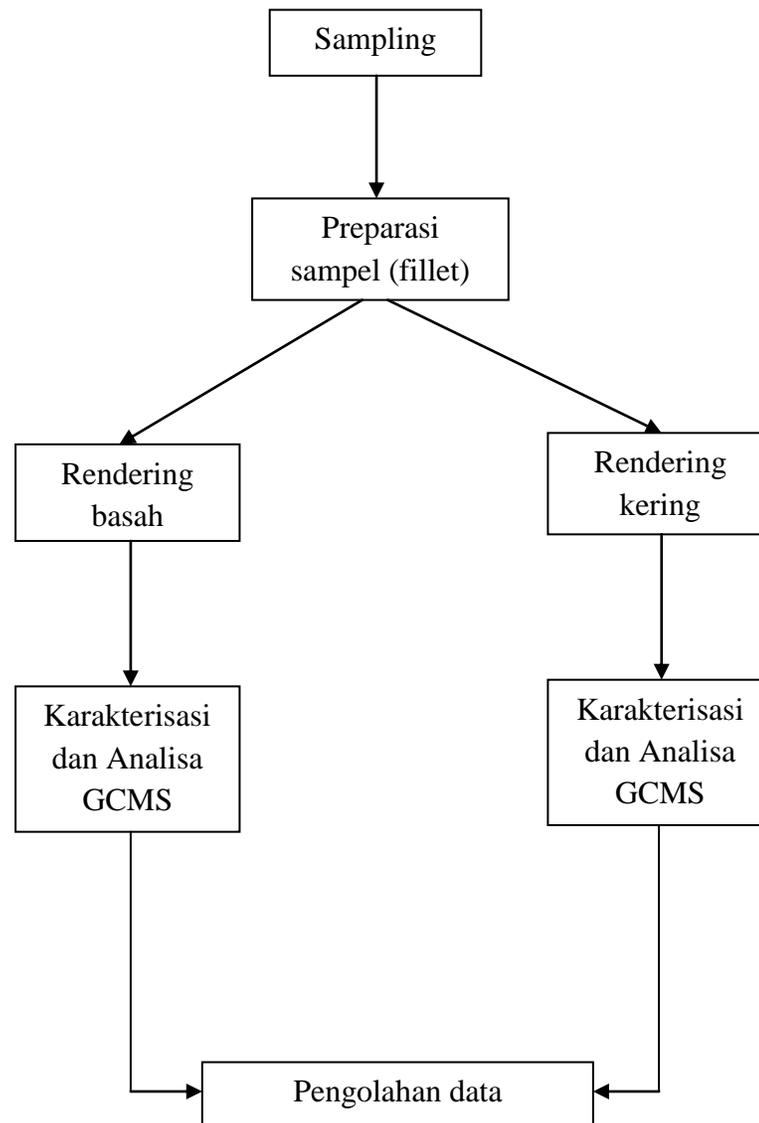
3.2.1 Alat

1 set alat refluks, oven, alat press, neraca analitik, mantel penangas, evaporator, desikator, aluminium foil, beaker glass, gelas ukur, pipet volum, pipet mohr, corong pisah, ball pipet, termometer, sentrifuse, cawan porselin, seperangkat alat GC-MS.

3.2.2 Bahan

Bahan baku yang digunakan adalah *fillet* ikan patin segar. Bahan-bahan kimia yang digunakan meliputi larutan NaCl, KOH, aquades, asam asetat glasial, kloroform, larutan KI, Na₂S₂O₃, indikator phenolptalein, HCl, reagen iodium-bromida, alkohol, etanol, larutan pati

3.3 Diagram Alir Penelitian



3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Teknik Sampling

Teknik sampling yang digunakan adalah teknik random sampling sederhana. Ikan pertama diperoleh dari ikan yang diberi pakan pellet saja dan yang kedua dari ikan yang diberi pakan pellet dicampur probiotik. Pakan pellet dicampur probiotik dibuat dengan melarutkan 15 ml probiotik dalam 250 ml air dan ditambah 25 gram gula sebagai perekatnya, kemudian disemprotkan larutan tersebut ke 3 kg pakan murni. Ikan yang diambil adalah sebanyak 5% dari padat tebarnya. Pengambilannya dengan menggiring ikan ke pojok kolam sehingga ikan terkumpul pada luasan yang lebih sempit. Kemudian ikan dijaring dan diambil sebanyak 25 ekor ikan secara acak. Penjaringan dilakukan sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 75 ekor ikan (Singh, 2006).

3.4.2 Ekstraksi Ikan

a. Metode rendering basah

Sebanyak 250 gram fillet daging patin dicuci hingga bersih lalu dipotong dadu kecil kemudian direfluks pada suhu 100°C selama 5 jam. Kemudian dipipet minyaknya yang berada pada permukaan air. Kemudian ampas dari sisa perefluksan dipress diambil minyaknya. Minyak yang diperoleh kemudian dicampur dengan minyak yang diperoleh dari proses refluks. Minyak ikan patin yang telah dicampur selanjutnya ditambah NaCl 2,5%, lalu dipanaskan pada suhu 50 °C. Selanjutnya dicorong pisah dan diambil minyaknya. Kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 7000 rpm selama 20 menit. Selanjutnya ekstrak minyak ikan patin dikarakterisasi dengan beberapa uji, yaitu uji kandungan angka asam, angka peroksida, bilangan penyabunan, bilangan iod, uji komposisi minyak dan sebelumnya dihitung rendemennya (Panagan, 2010).

b. Metode rendering kering

Sebanyak 250 gram fillet daging patin dicuci hingga bersih lalu dipotong dadu kecil kemudian dioven vakum selama 3 jam pada suhu 70°C , kemudian ampasnya dipress diambil minyak ikannya dengan cara corong pisah. Minyak ikan yang telah didapat dari pengovenan dan pengepresan selanjutnya dicampur. Minyak ikan patin yang telah dicampur selanjutnya ditambah NaCl 2,5%, lalu dipanaskan pada suhu 50°C . Selanjutnya dicorong pisah dan diambil minyaknya. Kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 7000 rpm selama 20 menit. Selanjutnya ekstrak minyak ikan patin dikarakterisasi dengan beberapa uji, yaitu uji kandungan angka asam, angka peroksida, bilangan penyabunan, bilangan iod, uji komposisi minyak dan sebelumnya dihitung rendemennya (Qaishum, dkk, 2011).

3.4.3 Karakteristik Minyak Ikan

a. Uji Angka Asam

Sebanyak 14 gram minyak ikan ditambahkan 25 ml etanol 95% ke dalam erlenmeyer 250 ml, dipanaskan pada suhu 40°C , kemudian campuran tersebut ditetesi indikator phenophtalin sebanyak 2 ml dan dititrasi dengan KOH 0.1 N hingga timbul warna merah jambu yang tidak hilang dalam 30 detik (AOAC, 1995).

$$\text{angka asam} = \frac{\text{ml KOH} \times M \text{ KOH} \times 56,1}{\text{berat sampel (g)}}$$

b. Uji Angka Peroksida

Sebanyak 5 gram minyak ikan ke dalam erlenmeyer 250 ml ditambahkan 30 ml larutan asam asetat glacial dan kloroform (3:2). Setelah minyak larut, kemudian ditambahkan 0.5 ml larutan jenuh KI dengan erlenmeyer dalam keadaan tertutup, didiamkan selama 1 menit sambil digoyang. Lalu diencerkan dengan aquades sebanyak 30 ml. Titrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0.01 N sampai warna kuning hampir hilang, ditambahkan 0.5 ml larutan pati 1% dan dititrasi kembali sampai warna biru mulai

hilang. Dihitung angka peroksida yang dinyatakan dalam mili-equivalen dari peroksida dalam setiap 1000 gram sampel (AOAC, 1995).

$$\text{angka peroksida} = \frac{\text{ml } Na_2S_2O_3 \times N \text{ } Na_2S_2O_3 \times 1000}{\text{berat sampel (g)}}$$

c. Uji Bilangan Iod

Sampel sebanyak 0,5 gram dimasukkan dalam erlenmeyer bertutup, kemudian ditambahkan 10 ml kloroform dan 25 ml reagen iodium-bromida serta didiamkan selama 30 menit diruang gelap sambil dikocok-kocok. Selanjutnya ditambahkan 10 ml KI 15% dan diencerkan dengan 100 ml aquades. Titrasi dilakukan dengan Natriumthiosulfat ($Na_2S_2O_3$) 0.1 N sampai warna berubah menjadi kuning muda, kemudian ditambahkan indikator amilum 3 tetes kemudian titrasi lagi sampai warna biru hilang (AOAC, 1995).

$$\text{bilangan iodium} = \frac{\text{ml titran (blanko - sampel)}}{\text{berat sampel (g)}} \times N \text{ } Na_2S_2O_3 \times 12,691$$

d. Uji Bilangan Penyabunan

Sebanyak 5 gram minyak ikan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml dan ditambahkan 50 ml KOH yang dibuat dari 40 gram KOH dalam 1 liter alkohol. Campuran dididihkan selama 30 menit dan ditambahkan indikator phenophtalin dan dititrasi dengan 0.5 N HCl (AOAC, 1995).

$$\text{bilangan penyabunan} = \frac{28,05 \times (\text{titran blanko} - \text{titran sampel})}{\text{berat sampel (g)}}$$

e. Uji Komposisi Asam Lemak

Untuk uji komposisi asam lemak dari minyak ikan dan identifikasi senyawa asam lemak maka dilakukan karakterisasi sampel minyak menggunakan alat GC-MS (*Gas Chromatography Mass Spectrofotometry*). Sebanyak 3 ml minyak didalam pelarut methanol dan kloroform (1:1) dengan konsentrasi 1 mg/ml didalam tabung reaksi. Kemudian dicampurkan 1 ml sodium metanolat 0.5 M lalu dikocok, setelah 20 menit 1 ml larutan diambil. Kemudian larutan diekstraksi dengan 9 ml aquades dan

4.5 ml heksana. Lapisan organik diisolasi, dikeringkan dengan Na_2SO_4 anhidrat dan dievaporasi. Larutan hasil dimasukkan ke dalam GC-MS dan kondisi kolomnya dapat dilihat dalam lampiran E (Universitas Gajah Mada, 2003).

3.4.4 Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut, dapat dilihat pada tabel 3.1. Pada tabel tersebut dapat diketahui hasil ekstraksi dari metode rendering basah dan rendering kering, juga ekstrak dari ikan yang diberi pakan pelet saja dengan ikan yang diberi pakan pelet ditambah suplemen probiotik. Ada tidaknya perbedaan dapat diketahui setelah melakukan penelitian.

Analisa	Metode rendering			
	Basah		Kering	
	Pakan			
	Pelet	Pelet + probiotik	Pelet	Pelet + probiotik
Uji asam lemak bebas				
Bilangan peroksida				
Bilangan iod				
Bilangan penyabunan				
Rendemen				
Jenis asam lemak				
a. Asam lemak tak jenuh				
• DHA (%)				
• EPA (%)				
b. Asam lemak jenuh				
• palmitat (%)				
• oleat (%)				

BAB 4. PEMBAHASAN

Daging ikan patin merupakan salah satu sumber minyak ikan yang mengandung omega-3, omega-6, dan omega-9. Kandungan tersebut salah satunya dapat dipengaruhi oleh asupan pakan yang dikonsumsi oleh ikan. Oleh karena itu dalam penelitian ini ikan diberi perlakuan variasi pakan untuk mengetahui perbedaan karakteristik dan profil asam lemaknya. Pada kolam pertama ikan diberi pakan pellet dicampur probiotik sedangkan pada kolam kedua ikan diberi pakan pellet saja.

Rendering merupakan suatu cara pengolahan ikan untuk mengambil minyak atau lemak dari bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak dengan kadar air yang tinggi. *Rendering* dibagi menjadi dua yaitu *rendering* basah dan *rendering* kering. Pada penelitian ini daging ikan diekstrak dengan metode *rendering* basah yakni dengan penambahan sejumlah air dalam prosesnya selama 5 jam direfluks pada suhu 100°C dan metode *rendering* kering yakni tanpa penambahan air dalam prosesnya dalam hal ini daging ikan dioven vakum pada suhu 70°C selama 3 jam.

Ekstrak dari masing-masing metode kemudian dipress, disentrifuse, didekantasi, ditambah NaCl 2,5%, dan dicorong pisah sehingga diperoleh rendemen minyak ikan patin. Pengepresan bertujuan untuk memaksimalkan minyak keluar dari daging ikan. Tahap selanjutnya bertujuan untuk menghilangkan air dan pengotor yang kemungkinan ada dalam ekstrak minyak ikan patin. Rendemen minyak ikan patin kemudian dikarakterisasi dengan uji angka asam, bilangan penyabunan, angka peroksida, dan bilangan iod. Selain itu rendemen minyak ikan patin juga dilihat profilnya dalam bentuk jenis dan jumlah asam lemak penyusunnya menggunakan GCMS.

4.1 Karakteristik Minyak Ikan Patin

Karakterisasi minyak ikan patin dianalisis dengan penentuan rendemen minyak, angka asam, bilangan penyabunan, angka peroksida, dan bilangan iod. Rendemen minyak ditentukan dengan penimbangan, sedangkan uji lainnya ditentukan dengan metode titrasi asam basa dan iodometri. Setiap pengujian dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali pada setiap sampel sehingga diperoleh *standart deviasi* masing-masing. Hasil pengulangan setiap uji dapat dilihat pada lampiran A dan B.

4.1.1 Rendemen Minyak

Rendemen minyak ikan patin merupakan prosentase kadar minyak dalam daging ikan patin yang diekstrak. Hasil analisis penelitian ini menunjukkan bahwa metode ekstraksi mempengaruhi rendemen minyak ikan patin yang diperoleh. Rendemen minyak ikan patin dari metode *rendering* kering pada ikan yang diberi pakan pellet dicampur probiotik prosentasenya lebih besar daripada *rendering* basah. Hal ini dikarenakan dalam proses *rendering* basah ada penambahan air sehingga minyak yang keluar dari daging ikan kemudian menuju ke atas atau permukaan air tidak optimal. Sedangkan pada ikan yang diberi pakan pelet rendemen minyak ikan patin dari metode *rendering* basah prosentasenya lebih besar daripada *rendering* kering. Perbandingan hasil rendemen minyak ikan patin dapat dilihat pada tabel 4.1.

Selain itu, rendemen minyak ikan patin yang diberi pakan pellet dicampur probiotik prosentasenya lebih besar dibanding yang diberi pakan peletnya. Peningkatan kadar minyak kemungkinan disebabkan oleh kemampuan probiotik dalam meningkatkan aktifitas asetil-KoA karboksilase, yaitu enzim yang berperan dalam laju sintesis asam lemak.

Tabel 4.1 Rendemen Minyak Ikan Patin

Variasi Pakan	Rendemen dengan Metode (%)	
	<i>Rendering</i> Basah	<i>Rendering</i> Kering
Pellet + Probiotik	*2,09	***2,81
Pellet	**1,81	****1,47

* SD = 0,24

** SD = 0,80

*** SD = 0,38

**** SD = 0,41

4.1.2 Angka asam

Asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak ikan patin ditunjukkan dalam bentuk angka asam. Asam lemak bebas dapat terbentuk karena adanya air yang kemungkinan mempercepat proses hidrolisis. Selain itu asam lemak bebas juga dapat terbentuk jika suhu ditingkatkan sehingga minyak akan terpecah menjadi gliserol dan asam lemak bebas. Angka asam yang besar menunjukkan terbentuknya asam lemak bebas yang banyak. Semakin besar nilai angka asam maka semakin rendah kualitas minyaknya.

Hasil analisis angka asam minyak ikan patin dalam penelitian ini menunjukkan bahwa perbedaan metode pengolahan mempengaruhi angka asam, yakni nilai angka asam dari minyak ikan patin yang diperoleh melalui proses *rendering* basah lebih besar dibanding *rendering* kering. Namun variasi pakan tidak mempengaruhi angka asamnya. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.2.

Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa ekstrak minyak ikan patin dari proses *rendering* basah lebih banyak asam lemak bebasnya karena dalam prosesnya ada penambahan air dalam daging ikan patin yang kemungkinan membantu untuk mempercepat proses hidrolisis sedangkan dalam proses *rendering* kering tidak ada penambahan air. Selain itu suhu dalam proses *rendering* basah lebih tinggi daripada *rendering* kering sehingga minyak lebih banyak yang terpecah menjadi gliserol dan asam lemak bebas.

Tabel 4.2 Angka Asam Minyak Ikan Patin

Variasi Pakan	Angka Asam dengan Metode (mg KOH/g)	
	<i>Rendering Basah</i>	<i>Rendering Kering</i>
Pellet + Probiotik	*2,28	***2,18
Pellet	**2,70	****2,10

* SD = 0,02

** SD = 0,03

*** SD = 0,01

**** SD = 0,07

Minyak ikan patin dari daging ikan yang diberi pakan pellet dicampur probiotik dan diekstrak dengan *rendering* basah angka asamnya lebih rendah dibanding yang diberi pakan pelet saja. Sedangkan minyak ikan patin dari daging ikan yang diberi pakan pellet dicampur probiotik dan diekstrak dengan *rendering* kering angka asamnya lebih tinggi dibanding yang diberi pakan pelet saja. Hal ini menunjukkan bahwa angka asam tidak dipengaruhi oleh variasi pakan. Hasil pengulangan selengkapnya dapat dilihat dalam lampiran B.1.

4.1.3 Bilangan Penyabunan

Bilangan penyabunan menunjukkan secara relatif besar kecilnya molekul asam lemak yang terkandung dalam minyak ikan patin. Minyak yang disusun oleh asam lemak berantai karbon pendek akan mempunyai berat molekul relatif kecil akan mempunyai angka penyabunan yang besar, begitu pula sebaliknya. Hasil analisis bilangan penyabunan minyak ikan patin dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.3. Hasil pengulangan selengkapnya dapat dilihat dalam lampiran B.2.

Tabel 4.3 Bilangan Penyabunan Minyak Ikan Patin

Variasi Pakan	Bil. Penyabunan dengan Metode (mg KOH/g)	
	<i>Rendering</i> Basah	<i>Rendering</i> Kering
Pellet + Probiotik	*113,12	***92,15
Pellet	**127,81	****117,92

* SD = 0,59

*** SD = 0,46

** SD = 1,34

**** SD = 0,75

Data pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa bilangan penyabunan minyak ikan patin yang diekstrak dengan metode *rendering* basah nilainya lebih tinggi daripada *rendering* kering. Hal ini dikarenakan suhu tinggi pada proses *rendering* basah kemungkinan dapat menyebabkan oksidasi dalam minyak sehingga terjadi pemutusan ikatan antar atom karbon dan ikatan komponen asam lemak dalam minyak semakin pendek. Oleh sebab itu angka penyabunannya besar.

Bilangan penyabunan minyak ikan patin yang diberi pakan pellet dicampur probiotik nilainya lebih rendah dibanding yang diberi pakan pellet saja. Hal ini menunjukkan bahwa kemungkinan probiotik dapat menginisiasi terbentuknya asam lemak yang rantainya lebih panjang dalam minyak. Perpanjangan tersebut terjadi selama laju sintesis asam lemak berlangsung.

Ini berarti berat molekul dari minyak ikan yang diberi pakan pellet dicampur probiotik dan diolah dengan metode *rendering* kering nilainya paling besar diantara yang lain, dapat dilihat dari angka penyabunannya yang paling kecil diantara lainnya yakni sebesar 92,15 mg KOH/g.

Perbedaan angka asam dengan bilangan penyabunan dapat dijelaskan sebagai berikut. Jika angka asam menunjukkan jumlah asam lemak bebas dalam minyak yang ditentukan oleh jumlah KOH yang dibutuhkan minyak untuk menetralkan asam lemak bebas dalam minyak tersebut. Sedangkan bilangan penyabunan menunjukkan panjang atau pendeknya asam lemak yang ditentukan oleh KOH yang dibutuhkan untuk menyabunkan asam lemak dalam minyak.

lebih besar daripada *rendering* kering. Ini berarti minyak ikan patin hasil dari proses *rendering* basah kualitasnya lebih rendah daripada *rendering* kering karena pada proses *rendering* basah digunakan suhu yang tinggi sehingga pemanasannya lebih cepat yang mengakibatkan proses oksidasi pada minyak oleh oksigen lebih cepat juga. Proses oksidasi yang terjadi dapat memecah ikatan rantai tak jenuh menjadi ikatan rantai jenuh. Hasil pengulangan selengkapnya dapat dilihat dalam lampiran B.3.

Tabel 4.4 Angka Peroksida Minyak Ikan Patin

Variasi Pakan	Angka Peroksida dengan Metode (mek/kg)	
	<i>Rendering</i> Basah	<i>Rendering</i> Kering
Pellet + Probiotik	*4,26	***2,87
Pellet	**4,28	****3,19

* SD = 0,06

** SD = 0,09

*** SD = 0,12

**** SD = 0,13

Hasil analisis angka peroksida ini sesuai dengan angka asam sebelumnya yakni jika angka asamnya tinggi maka jumlah asam lemak bebasnya banyak sehingga kualitasnya minyaknya lebih rendah yang ditunjukkan dengan angka peroksida yang tinggi. Dari kedua data uji tersebut dapat diketahui bahwa minyak ikan dari proses *rendering* basah memiliki angka asam dan angka peroksida yang tinggi.

4.1.5 Bilangan Iod

Bilangan iod menunjukkan seberapa banyak asam lemak tak jenuh yang terdapat dalam minyak ikan patin. Ikatan rangkap yang terdapat dalam asam lemak tak jenuh akan bereaksi dengan iod. Bilangan iod yang tinggi menunjukkan bahwa minyak tersebut mengandung asam lemak tak jenuh yang banyak. Minyak yang mengandung banyak asam lemak tak jenuh, akan mengikat iod dalam jumlah yang besar.

Hasil analisis bilangan iod pada tabel 4.5 menunjukkan bahwa minyak ikan patin yang diekstrak dengan metode *rendering* basah nilainya lebih kecil dibanding *rendering* kering. Ini menunjukkan bahwa minyak ikan patin yang diekstrak dengan metode *rendering* basah memiliki asam lemak tak jenuh yang lebih sedikit atau ikatan rangkap pada asam lemak penyusunnya sedikit daripada *rendering* kering sehingga derajat ketakjenuhannya lebih rendah. Hal ini disebabkan pada proses *rendering* basah ada efek suhu lebih tinggi yakni 100°C, penggunaan air, dan kondisi tidak vakum sehingga asam lemak tak jenuh menjadi rusak.

Bilangan iod minyak ikan patin yang diberi pakan pellet dicampur probiotik nilainya lebih kecil daripada yang diberi pakan pellet saja. Hal ini berarti minyak ikan patin yang diberi pakan pellet dicampur probiotik memiliki asam lemak tak jenuh yang lebih sedikit atau ikatan rangkap pada asam lemak penyusunnya lebih sedikit daripada yang diberi pakan pellet saja. Jadi meskipun kadar minyak pada ikan patin yang diberi pakan pellet dicampur probiotik tinggi namun derajat ketakjenuhannya rendah. Hal ini kemungkinan disebabkan probiotik tidak mampu memicu pembentukan ikatan rangkap pada asam lemak tak jenuh tapi hanya memperpanjang asam lemak saja.

Tabel 4.5 Bilangan Iod Minyak Ikan Patin

Variasi Pakan	Bilangan Iod dengan Metode (mg/100g)	
	<i>Rendering</i> Basah	<i>Rendering</i> Kering
Pellet + Probiotik	*93,48	***102,96
Pellet	**99,07	****106,91

* SD = 0,51

** SD = 0,87

*** SD = 0,83

**** SD = 1,05

Hal ini relevan dengan dengan hasil analisis bilangan penyabunan sebelumnya yang menyebutkan bahwa minyak ikan patin dari ikan yang diberi pakan pellet dicampur probiotik nilainya lebih kecil dibandingkan ikan yang diberi pakan pellet

saja. Jadi rantai karbon asam lemaknya lebih panjang dan ikatan rangkapnya lebih sedikit yang ditunjukkan dengan bilangan iod yang lebih kecil. Hasil pengulangan selengkapnya dapat dilihat dalam lampiran B.4.

4.1.6 Kesimpulan Karakteristik Minyak Ikan Patin

Berdasarkan uji-uji karakteristik di atas maka dapat disimpulkan bahwa minyak ikan patin dari proses rendering kering karakternya lebih bagus dibandingkan rendering basah. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai angka asam dan angka peroksida yang lebih rendah, bilangan penyabunan yang lebih rendah, dan bilangan iod yang lebih tinggi. Namun minyak ikan patin dari ikan yang diberi pakan pellet dicampur probiotik karakternya lebih jelek dibandingkan ikan yang diberi paka pellet saja. Hal ini dapat dilihat dari lebih kecilnya bilangan iod yang menunjukkan derajat ketakjenuhannya lebih rendah. Kesimpulan tersebut dapat dirinci dengan rekapitulasi hasil uji pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Rekapitulasi Karakteristik Minyak Ikan Patin

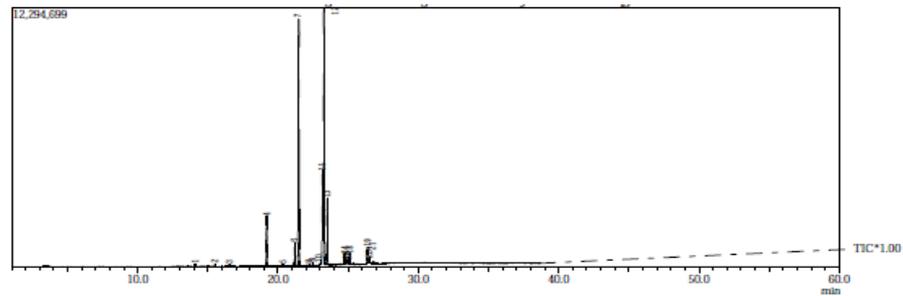
Hasil Uji	Pakan Pellet + Probiotik		Pakan Pellet	
	RB	RK	RB	RK
Rendemen (%)	2,09	2,81	1,81	1,47
Angka Asam (mg KOH/g)	2,28	2,18	2,70	2,10
Angka Peroksida (mek/kg)	4,26	2,87	4,28	3,19
Bil. Penyabunan (mg KOH/g)	113,12	92,15	127,81	117,92
Bil. Iod (mg/100g)	93,48	102,96	99,07	106,91

RB : Rendering Basah
 RK : Rendering Kering

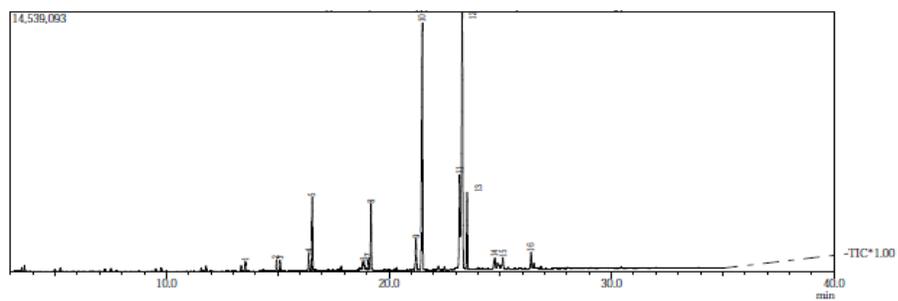
4.2 Profil Minyak Ikan Patin

Profil minyak ikan patin ditunjukkan dengan analisa kualitatif dan kuantitatif asam lemak tak jenuh dan asam lemak jenuh yang menyusun minyak ikan patin

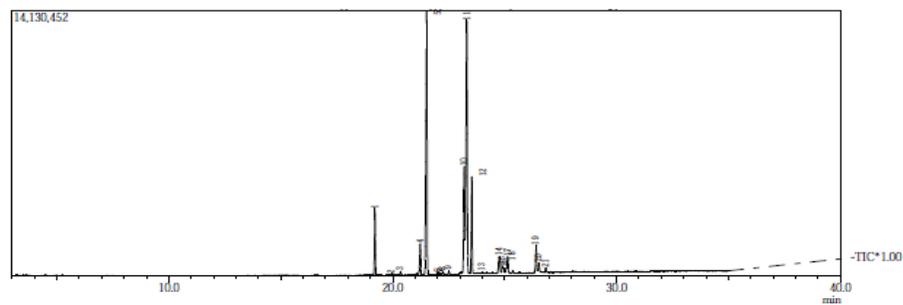
menggunakan GCMS. Tahap pertama yaitu kromatografi gas (GC) yang berfungsi memisahkan senyawa dalam bentuk gas berdasarkan waktu retensinya terhadap fasa diamnya. Waktu retensi setiap senyawa berbeda-beda tergantung sifat dan interaksi senyawa tersebut dengan fasa diamnya. Sebelum dimasukkan dalam kolom GC asam lemak dalam minyak harus diesterkan terlebih dulu menjadi metil ester asam lemak agar lebih mudah menjadi gas karena titik uap ester rendah dimana kondisi kolomnya dapat dilihat dalam lampiran E. Setelah dipisahkan dalam GC akan diperoleh kromtogram yang menunjukkan banyaknya senyawa yang terkandung dalam minyak dan kelimpahan senyawa-senyawa tersebut dalam bentuk prosentase area. Pada penelitian ini diperoleh empat kromatogram yang dapat dilihat pada gambar 4.2. Setiap komponen dalam sampel yang telah dipisahkan dalam kolom (GC) akan dianalisa dengan spektroskopi massa (MS). Setiap komponen dalam sampel akan mengalami ionisasi dan fragmentasi yang ditampilkan dalam bentuk spektra massa. Spektra massa masing-masing komponen dalam sampel akan dibandingkan dengan spektra massa yang terdapat dalam *data base library*. Spektra massa dari *library* yang ditawarkan sebanyak lima pola. Penentuan struktur dan nama senyawa dilakukan dengan memilih tingkat kemiripan atau *similarity index* (SI) yang paling tinggi dari pola fragmentasi yang ditawarkan. Nama-nama asam lemak yang dicantumkan dalam tabel 4.6 memiliki SI di atas 80% dan jika ada nama asam lemak yang muncul lebih dari satu kali pada waktu retensi yang berbeda maka dipilih yang waktu retensinya sama ketika muncul di sampel yang berbeda. Hasil analisis GCMC selengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.1 sampai C.4.



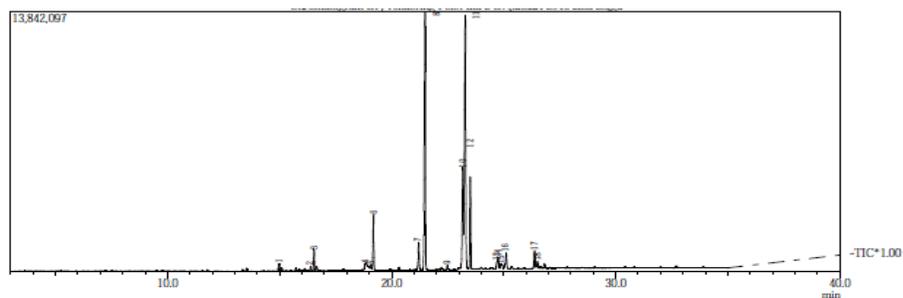
(a)



(b)



(c)



(d)

(a) Probiotik *Rendering* Basah; (b) Probiotik *Rendering* Kering; (c) Pelet *Rendering* Basah; (d) Pelet *Rendering* Kering

Gambar 4.2 Kromatogram GCMS

Jenis dan kadar asam lemak yang terkandung dalam minyak ikan patin pada penelitian ini dapat diringkas dalam tabel 4.6 di bawah ini.

Tabel 4.7 Asam Lemak dalam Minyak Ikan Patin

No	Asam Lemak	Probiotik		Pelet	
		RB (%)	RK (%)	RB (%)	RK (%)
1	C _{18:3} Δ ^{9,12,15} ω3	0,62	-	0,64	0,07
2	C _{20:5} Δ ^{5,8,11,14,17} ω3	1,88	1,33	2,46	1,52
3	C _{18:2} Δ ^{9,12} ω6	11,83	10,60	11,69	11,90
4	C _{20:4} Δ ^{5,8,11,14} ω6	-	-	-	0,86
5	C ₁₈ Δ ⁹ ω9	35,06	31,90	31,17	32,34
6	C ₂₀ Δ ¹¹ ω9	1,29	0,70	1,96	1,00
7	C ₂₂ Δ ¹³ ω9	0,30	-	0,46	-
8	C ₁₆ Δ ⁹	0,18	2,79	2,87	2,69
9	C ₁₄	5,24	5,25	5,38	4,69
10	C ₁₅	0,22	-	0,28	-
11	C ₁₆	29,58	27,88	30,41	30,65
12	C ₁₇	0,22	-	0,30	0,33
13	C ₁₈	6,92	6,34	8,07	8,45
14	C ₂₀	-	-	0,19	-
Total		93,34	86,86	96,88	94,50

RB : Rendering Basah

RK : Rendering Kering

Berdasarkan tabel 4.7 yang diperoleh dari analisa GCMS dapat diketahui bahwa data nomor 1 sampai 8 merupakan asam lemak tak jenuh. Kandungan asam lemak tak jenuh dalam minyak ikan patin dari yang terendah adalah minyak ikan patin yang diberi pakan pellet dicampur probiotik dan diekstrak dengan *rendering* kering (47,39%), yang diberi pakan pelet yang diekstrak dengan *rendering* kering (50,38%), minyak ikan patin yang diberi pakan pellet dicampur probiotik dan diekstrak dengan *rendering* basah (51,16%), dan yang paling tinggi adalah yang diberi pakan pelet yang diekstrak dengan *rendering* basah (51,25%). Jadi minyak ikan patin yang paling tinggi derajat ketakjenuhannya adalah minyak yang diperoleh dari ikan yang diberi pakan pellet saja dan diekstrak dengan metode *rendering* basah. Data ini tidak relevan dengan hasil analisis bilangan iod sebelumnya yang menunjukkan

bahwa ekstrak minyak dari *rendering* kering yang lebih banyak mengandung asam lemak tak jenuh. Perbedaan ini wajar karena kadar asam lemak tidak bisa dikorelasikan langsung dengan bilangan iod. Bilangan iod nilainya sebanding dengan jumlah ikatan rangkap bukan asam lemak tak jenuh.

Berdasarkan tabel 4.7 yang diperoleh dari analisa GCMS dapat diketahui bahwa data nomor 1 dan 2 merupakan omega-3, 3 dan 4 merupakan omega-6, dan 5 sampai 7 merupakan omega-9. Minyak ikan patin yang banyak mengandung omega-3 adalah yang berasal dari ikan yang diberi pakan pelet yang diekstrak dengan *rendering* basah yakni sebesar 3,10%. Minyak ikan patin yang banyak mengandung omega-6 adalah yang berasal dari ikan yang diberi pakan pelet yang diekstrak dengan *rendering* kering yakni sebesar 12,76%. Sedangkan minyak ikan patin yang banyak mengandung omega-9 adalah yang berasal ikan yang diberi pakan pellet dicampur probiotik dan diekstrak dengan *rendering* basah yakni sebesar 36,65%. Berdasarkan data GCMS dapat disimpulkan bahwa *rendering* kering hanya meningkatkan kadar minyak dalam daging namun tidak meningkatkan kualitasnya dan suplemen probiotik dapat meningkatkan kadar minyak dalam daging ikan patin khususnya omega-9 yakni sebesar 3,06% namun omega-3 dan omega-6 masih banyak terkandung dalam daging ikan yang diberi pakan pelet meskipun tidak signifikan perbedaannya yaitu berturut-turut sebesar 0,7% dan 1,13%. Namun data GCMS ini belum bisa menunjukkan secara keseluruhan jenis dan jumlah asam lemak karena ada nama asam lemak yang muncul lebih dari satu kali pada waktu retensi yang berbeda sehingga hanya salah satu yang diambil. Hal ini menyebabkan prosentase area asam lemak berkurang dalam minyak.

Asam lemak jenuh yang terkandung dalam minyak ikan patin pada penelitian ini dapat dilihat dalam tabel 4.6 data nomor 9 sampai 14. Minyak ikan patin yang paling banyak mengandung asam lemak jenuh adalah yang berasal dari daging ikan patin yang diberi pakan pelet yang diekstrak dengan *rendering* basah. Menurut data asam lemak tak jenuh sebelumnya minyak dari daging ikan tersebut juga memiliki kandungan asam lemak tak jenuh paling tinggi. Ini berarti minyak hasil dari ekstraksi

rendering kering masih banyak pengotornya atau zat-zat lain yang bukan asam lemak meskipun kadarnya tinggi. Selain itu minyak ikan patin yang berasal dari daging ikan dimana ikannya diberi pakan pellet dicampur probiotik juga masih banyak mengandung senyawa-senyawa lain yang bukan asam lemak meskipun kadar minyak khususnya omega-9 tinggi.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Profil asam lemak dalam ekstrak minyak ikan patin (*Pangasius djambal*) yang diberi pakan pelet dan diekstrak dengan metode *rendering* basah memiliki jenis dan kadar asam lemak yang lebih banyak dibanding *rendering* kering. Karakteristik minyak ikan patin paling bagus diperoleh dari *rendering* kering.
2. Ekstrak minyak ikan patin yang diberi pakan pellet dicampur probiotik memiliki kadar omega-9 yang lebih tinggi (3,06%) dibandingkan yang diberi pakan pellet saja. Karakteristik dari ekstrak minyak ikan yang diberi pakan pellet saja sifatnya lebih bagus dibanding ekstrak minyak ikan yang diberi pakan pellet dicampur probiotik meskipun rendemennya lebih banyak.

5.2 Saran

Peneliti menganjurkan kepada peneliti berikutnya agar menggunakan metode ekstraksi pelarut karena lebih efisien dan efektif digunakan dalam sebuah penelitian skala laboratorium untuk mengetahui kandungan dalam minyak ikan. Sedangkan metode *rendering* lebih efektif dan efisien bila digunakan dalam skala industri.

DAFTAR PUSTAKA

- Ackman, R.G. 1982. *Fatty Acid Composition in Fish Oil*. London: Academic Press.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist*. AOAC Int., Washington.
- Arun, Rao, Savarm, Mantena, dan Sita. 2006. Dietary Supplementation of *Lactobacillus sporogenes* on Performance and Serum Biochemico-lipid Profile of Broiler Chickens. *Journal of Poultry Science*, (43): 235 – 240.
- Astawan, M. 1998. Teknik Ekstraksi dan Pemanfaatan Minyak Ikan Untuk Kesehatan. *Jurnal Ulasan Ilmiah (Buletin Teknologi dan Industri Pangan)*, Vol. 9 (1): 44-46.
- Bimbo, A. P. 1990. *Processing of Fish Oil*. Di dalam M. E. Stansby (ed). *Fish Oils Nutrition*. New york: Van Nostrand Reinhold.
- Brody, J. 1965. *Fishery by Product Technology*. The AVI Publishing Company. Inc., Wesport, Connecticut.
- Duthie, I. F. dan S. M. Barlow. 1992. Dietary Lipid Exemplified by Fish Oils and Their n-3 Fatty Acid. *Food Sci. Technol*, (6): 20-35.
- Estiasih, T. 2009. *Minyak Ikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Fessenden, R. J. and Fessenden J. S. 1997. *Dasar-Dasar Kimia Organik*. Jakarta: Bina Aksara.
- Fuller, R. 1992. *History and Development of Probiotics*. In *Probiotics the Scientific Basis*. Edited by Fuller. Chapman and Hall, London, New York, Melbourne. pp.1-7
- Ghufran, M. 2010. *Budi Daya Ikan Patin di Kolam Terpal*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Harris, W. S. 1989. Fish Oil and Plasma Lipids and Lipoprotein Metabolism in Human: a critical review. *J Lipid res*, (30): 785-807.
- Hart, H. 1983. *Organic Chemistry, a Short Course, Sixth Edition*. Michigan State University : Houghton Mifflin Co.

- Kalavathy, Abdullah, Jalaluddin, Wong, dan Ho. 2006. Effect of *Lactobacillus* Feed Supplementation on Cholesterol, Fat Content and Fatty Acid Composition of The Liver, Muscle and Carcass of The Broiler Chickens. *Animal research*, (55): 77-82.
- Ketaren, S. 1986. *Teknologi Minyak dan Lemak*. Jakarta: UI Press.
- Kromhout, D., E.B. Bosschieter and D.C.L. Coulander. 1985. The inverse relation between fish consumption and 20-years mortality from coronary heart disease. *New eng. J. med*, (312): 1205-1209.
- Murray, Granner, Mayer, Rodwell. 2003. *Harper's Illustrated Biochemistry Twenty Sixth Edition*. United State of America: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Nielsen, N.H. and J.P.H. Hansen. 1980. Breast cancer in Greenland selected epidemic-ological, clinical and histological features. *J. cancer res. clin. Concol*, (98): 287-299.
- Panagan, A. T., Yohandini, H., dan Gultom, J. U. 2011. Analisa Kualitatif dan Kuantitatif Asam Lemak Tak jenuh Omega-3 dari Minyak Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dengan Metoda Kromatografi Gas. *Jurnal Penelitian Sains*, Vol. 14 (4): 38-40.
- Pigott, JJ dan BW Tucker. 1987. Science Open New Horisonfor Marine Lipids in Human Nutrition Food. *Review int*, (3): 1-2.
- Pine, Hendrickson, Cram, Hammond. 1988. *Kimia Organik 2 Terbitan Keempat*. Terjemahan oleh Roehyati Joedodibroto. Bandung: Penerbit ITB.
- Qaishum, Indera, Yanli, dan Yopalim. 2011. "Isolasi Minyak Ikan dari Limbah Ika Patin." Tidak Diterbitkan. Laporan Praktikum. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Santoso, U., K. Tanaka, dan Ohtanis. 1995. Effect of dried *Bacillus subtilis* culture on growth, body composition and hepatic lipogenic enzyme activity in female broiler chicks. *Br. J. Nutr.*, (74): 523-529.
- Saputrii, F., Syukur, S., Purwatir, E. 2011. "Pengaruh Pemberian Probiotik Bakteri Asam Laktat (BAL) *Pediococcus pentosaceus* Terhadap Keseimbangan Mikroflora Usus dan Trigliserida Daging Itik Pitalah." Tidak Diterbitkan. Laporan Penelitian. Padang: Universitas Andalas.
- Singh, Y. K. 2006. *Fundamental of Research Methodology and Statistics*. New Delhi: New Age International.
- Sumar, H. 2006. *Kimia Analitik Instrumen Edisi 1*. Semarang : IKIP Semarang.

- Sunarya. 1987. *Extraction and Storage Stability of Nutritionally Important Components of Shark Liver Oil*. PhD. Dissertation, CNAAs (Council for National Academic Awards). School of Food Studies: Humber College.
- Tim Kimia Organik. 2003. *Petunjuk Praktikum Kimia Organik Lanjut*. Yogyakarta: Laboratorium Kimia Organik FMIPA Universitas Gajah Mada.
- Winarno, F.G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Yansen, F., Syukur, S., dan Purwati, E. 2012. "Pengaruh Pemberian Probiotik *Weissella paramesenteroides* Asal Dadih Kecamatan Palupuh Kabupaten Agam Sumatra Barat Terhadap Kandungan Trigliserida Daging Itik Bayang." Tidak Diterbitkan. Tesis. Sumatra: Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang.

LAMPIRAN

Lampiran A. Rendemen

A.1 Rendemen Minyak Awal

$$\text{Rendemen Minyak Awal} = \frac{\text{ekstrak awal}}{\text{berat sampel ikan}} \times 100\%$$

Sampel	Berat sampel (gr)		Hasil ekstrak (gr)		Rendemen (%)	
	RB	RK	RB	RK	RB	RK
Probiotik	250	250	5.0045	7.1458	2.0018	2.8583
	250	250	5.4727	6.6141	2.1891	2.6456
	250	250	5.2959	7.3746	2.1184	2.9498
	rata-rata		5.2577	7.0448	2.1031	2.8179
		SD	0.24	0.39	0.09	0.16
Pellet	250	250	5.4582	3.5780	2.1833	3.5630
	250	250	4.1896	4.1485	1.6758	4.1377
	250	250	3.9924	3.3518	1.5970	3.3511
	rata-rata		4.5467	3.6928	1.8187	1.4771
		SD	0.80	0.41	0.32	0.16

A.2 Kadar Air

$$\text{Kadar Air} = \frac{\text{massa awal} - \text{massa akhir}}{\text{massa awal}} \times 100\%$$

Sampel	Massa awal (gr)		Massa akhir (gr)		Kadar air (%)		
	RB	RK	RB	RK	RB	RK	
Probiotik	1.0002	1.0016	0.9944	0.9956	0.5799	0.5990	
	1.0024	1.0189	0.9978	1.0175	0.4589	0.1374	
	1.0068	1.0004	1.0053	0.9985	0.1490	0.1899	
	rata-rata	1.0031	1.0070	0.9992	1.0039	0.3959	0.3088
	SD	0.00	0.01	0.01	0.01	0.22	0.25
Pellet	0.5056	0.5008	0.5051	0.4987	0.0989	0.4193	
	0.5014	0.4986	0.5011	0.4973	0.0598	0.2607	
	0.5023	0.5019	0.4987	0.5018	0.7167	0.0199	
	rata-rata	0.5031	0.5004	0.5016	0.4993	0.2918	0.2333
	SD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	0.20

A.3 Rendemen Minyak Kering

$$\text{Rendemen Minyak Kering} = \frac{\text{ekstrak akhir}}{\text{berat sampel ikan}} \times 100\%$$

Sampel	Berat sampel (gr)		Hasil ekstrak akhir (gr)		Rendemen (%)	
	RB	RK	RB	RK	RB	RK
Probiotik	250	250	4.9755	7.1030	1.9902	2.8412
	250	250	5.4476	6.6050	2.1790	2.6420
	250	250	5.2880	7.3606	2.1152	2.9442
	rata-rata		5.2370	7.0229	2.0948	2.8091
	SD		0.24	0.38	0.10	0.15
Pellet	250	250	5.4528	3.5630	2.1811	1.4252
	250	250	4.1871	4.1377	1.6748	1.6551
	250	250	3.9638	3.3511	1.5855	1.3405
	rata-rata		4.5346	3.6839	1.8138	1.4736
	SD		0.80	0.41	0.32	0.16

Lampiran B. Karakteristik ekstrak minyak ikan

B.1 Angka Asam

Massa Kering = massa minyak – (kadar air x massa minyak)

M.KOH = 0,0902 M

$$\text{Angka Asam} = \frac{\text{ml KOH} \times \text{M KOH} \times 56,1}{\text{massa kering}}$$

Sampel	Ekstraksi	m. minyak (gr)	m. kering (gr)	V KOH (ml)	Angka Asam		
Pribiotik	R. Kering	2.80	2.80	1.20	2.18		
		2.80	2.80	1.20	2.18		
		2.81	2.81	1.21	2.19		
					rata-rata	2.18	
					SD	0.01	
	R. Basah	R. Basah	2.80	2.80	1.25	2.27	
			2.80	2.80	1.27	2.30	
			2.80	2.80	1.26	2.29	
						rata-rata	2.29
						SD	0.02
Pellet	R. Kering	2.81	2.80	1.13	2.04		
		2.80	2.79	1.20	2.17		
		2.80	2.79	1.15	2.08		
					rata-rata	2.10	
					SD	0.07	
	R. Basah	R. Basah	2.81	2.80	1.50	2.71	
			2.81	2.80	1.48	2.67	
			2.81	2.80	1.51	2.73	
						rata-rata	2.70
						SD	0.03

B.2 Bilangan Penyabunan

Massa Kering = massa minyak – (kadar air x massa minyak)

$$\text{Bilangan Penyabunan} = \frac{28,05 \times (\text{titran blanko} - \text{titran sampel})}{\text{massa kering}}$$

Sampel	Ekstraksi	m. minyak (gr)	m. kering (gr)	V HCl (ml)	Bil. Penyabunan	
Pribiotik	R. Kering	1.00	1.00	9.10	92.57	
		1.01	1.01	9.10	91.65	
		1.01	1.01	9.08	92.21	
					rata-rata	92.15
					SD	0.46
	R. Basah	1.01	1.01	8.35	112.65	
		1.00	1.00	8.35	113.77	
		1.00	1.00	8.38	112.93	
					rata-rata	113.12
					SD	0.59
Pellet	R. Kering	1.00	1.00	8.20	117.80	
		1.01	1.01	8.15	118.03	
		1.01	1.01	8.20	116.64	
					rata-rata	117.92
					SD	0.16
	R. Basah	1.01	1.01	7.85	126.46	
		1.01	1.01	7.80	127.85	
		1.00	1.00	7.80	129.13	
					rata-rata	127.81
					SD	1.34

B.3 Angka Peroksida

Massa Kering = Massa minyak – (kadar air x massa minyak)

$N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 0,0098 \text{ N}$

$$\text{Angka peroksida} = \frac{\text{mL Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 1000}{\text{massa kering (g)}}$$

Sampel	Ekstraksi	m. minyak (gr)	m. kering (gr)	V Tio (ml)	A. Peroksida		
Pribiotik	R. Kering	1.00	1.00	0.30	2.95		
		1.01	1.01	0.28	2.73		
		1.01	1.01	0.30	2.92		
					rata-rata	2.87	
					SD	0.12	
	R. Basah	1.00	1.00	0.43	4.23		
		1.00	1.00	0.43	4.23		
		1.00	1.00	0.44	4.33		
						rata-rata	4.26
						SD	0.06
Pellet	R. Kering	1.00	1.00	0.34	3.34		
		1.01	1.01	0.32	3.11		
		1.01	1.01	0.32	3.11		
					rata-rata	3.19	
					SD	0.13	
	R. Basah	1.01	1.01	0.45	4.38		
		1.00	1.00	0.43	4.23		
		1.00	1.00	0.43	4.23		
						rata-rata	4.28
						SD	0.09

B.4 Bilangan Iod

Massa Kering = massa minyak – (kadar air x massa minyak)

Volum titran blanko = 127,5 ml

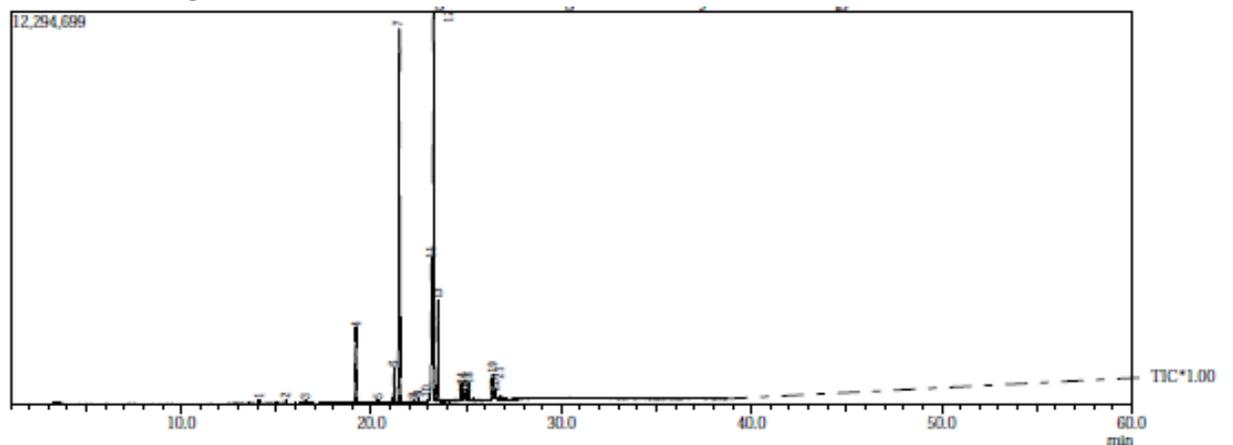
N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ = 0,103

$$\text{Bilangan Iod} = \frac{\text{ml titran (blanko - sampel)}}{\text{massa kering}} \times \text{N Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 12,691$$

Sampel	Ekstraksi	m. minyak (gr)	m. kering (gr)	V Tio (ml)	Bil. Iod	
Pribiotik	R. Kering	0.50	0.50	87.90	103.85	
		0.51	0.51	87.75	102.20	
		0.51	0.51	87.50	102.84	
					rata-rata	102.96
					SD	0.83
	R. Basah	0.50	0.50	91.95	93.31	
		0.51	0.51	91.33	93.08	
		0.51	0.51	90.95	94.05	
					rata-rata	93.48
					SD	0.51
Pellet	R. Kering	0.50	0.50	86.55	107.31	
		0.50	0.50	86.40	107.70	
		0.51	0.51	86.35	105.72	
					rata-rata	106.91
					SD	1.05
	R. Basah	0.50	0.50	89.50	99.64	
		0.50	0.50	89.55	99.50	
		0.50	0.50	90.10	98.06	
					rata-rata	99.07
					SD	0.87

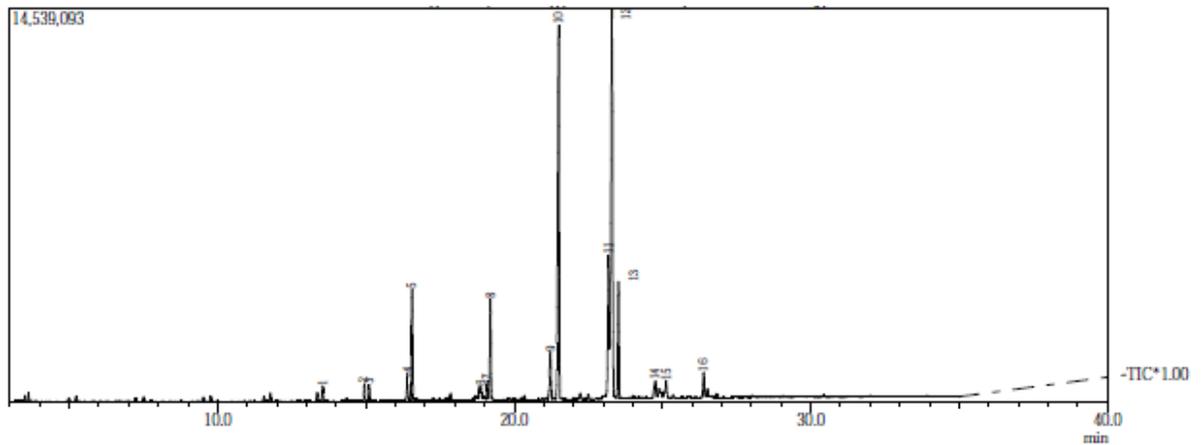
Lampiran C. Analisis GCMS

C.1 Kromatogram Ekstrak Minyak Ikan Pakan Pellet Bersuplemen Probiotik, Rendering Basah



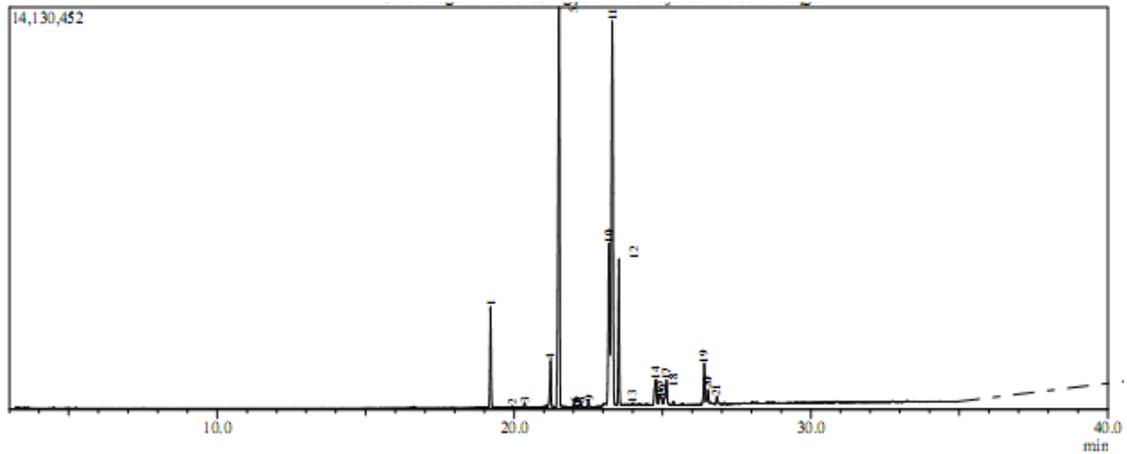
Peak	R.Time	% area	SI	Nama Senyawa
1	14.097	0.29	91	eugenol
2	15.508	0.23	95	beta-caryophyllene
3	16.532	0.22	97	heksadekana
4	19.188	5.24	97	asam tetradekanoat (asam miristat)
5	20.338	0.22	96	asam pentadekanoat
6	21.207	2.66	97	asam heksadekanoat (asam palmitat)
7	21.482	29.58	97	asam heksadekanoat (asam palmitat)
8	22.232	0.18	91	asam 9-heksadekanoat (asam palmitoleat)
9	22.488	0.22	95	asam heptadekanoat (asam margaric)
10	22.975	0.26	92	asam 6,9,12-oktadekatrienoat (asam γ -linoleat)
11	223.172	11.83	95	asam 9,12-oktadekadienoat (asam linoleat)
12	23.280	35.06	95	asam9-oktadekanoat (asam oleat)
13	23.502	6.92	95	asam oktadekanoat (asam stearat)
14	24.751	1.89	89	asam 5,8,11,14,17-eikosapentanoat (EPA)
15	24.875	0.62	93	asam 9,12,15 oktadekatrienoat (asam α -lenolenat)
16	24.942	0.33	77	Etanol
17	25.050	0.29	94	asam 11,14-eikosadienoat (asam eikosadienoat)
18	25.111	1.29	92	asam 11-eikosanoat (asam gondoat)
19	26.380	1.88	87	asam 5,8,11,14,17-eikosapentanoat (EPA)
20	26.504	0.50	89	asam 5,8,11,14,17-eikosapentanoat (EPA)
21	26.813	0.30	92	asam 13-dokosenoat (asam eirat)

C.2 Kromatogram Ekstrak Minyak Ikan Pakan Pellet Bersuplemen Probiotik, Rendering Kering



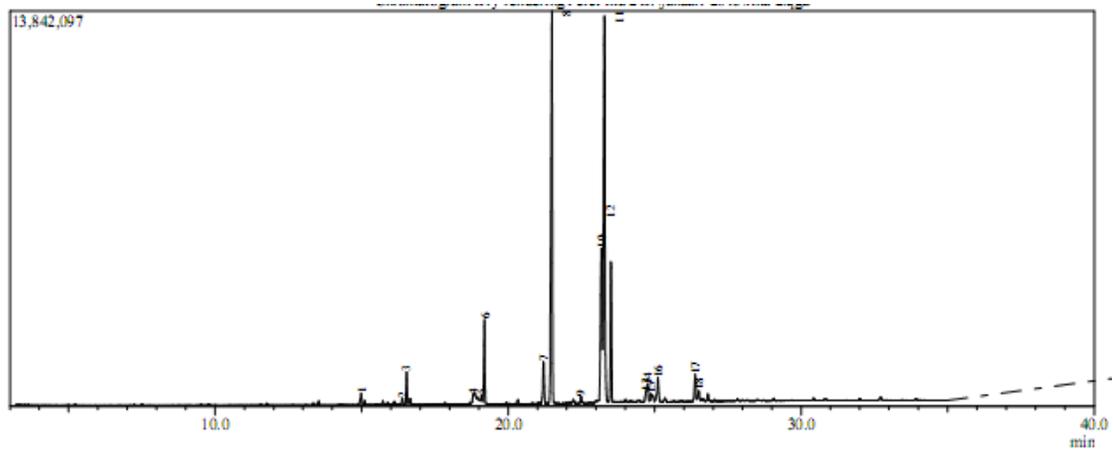
Peak	R.Time	% area	SI	Nama Senyawa
1	13.540	0.79	97	Tridekana
2	14.951	0.84	97	1-pentadekena
3	15.112	0.87	97	Tridekana
4	16.400	1.34	97	1-pentadekena
5	16.557	5.75	97	Pentadekana
6	18.871	1.14	95	8-heptadekena
7	19.096	0.93	97	Pentadekana
8	19.200	5.25	97	asam tetradekanoat (asam miristat)
9	21.217	2.79	93	asam 9-heksadekanoat (asam palmitoleat)
10	21.501	27.88	96	asam heksadekanoat (asam palmitat)
11	23.186	10.60	95	asam 9,12-oktadekadienoat (asam linoleat)
12	23.298	31.97	96	asam 9-oktadekanoat (asam oleat)
13	23.517	6.34	96	asam oktadekanoat (asam stearat)
14	24.763	1.48	90	asam 5,8,11,14,17-eikosapentanoat (EPA)
15	25.122	0.70	92	asam 11-eicosanoat (asam gondoat)
16	26.389	1.33	87	asam 5,8,11,14,17-eikosapentanoat (EPA)

C.3 Kromatogram Ekstrak Minyak Ikan Pakan Pellet (kontrol), Rendering Basah



Peak	R.Time	% area	SI	Nama Senyawa
1	19.21	5.38	97	asam tetradekanoat (asam miristat)
2	19.95	0.08	93	asam heksadekanoat (asam palmitat)
3	20.36	0.28	94	asam heksadekanoat (asam palmitat)
4	21.23	2.87	97	asam 9- heksadekenoat (asam palmitoleat)
5	21.52	30.41	96	asam heksadekanoat (asam palmitat)
6	22.03	0.18	90	dodekana dimetil asetal
7	22.14	1.1	91	asam oktadekanoat (asam stearat)
8	22.25	0.23	93	asam9-oktadekanoat (asam oleat)
9	22.51	0.3	96	asam heptadekanoat (margaric acid)
10	23.20	11.69	95	asam 9,12-oktadekadienoat (asam linoleat)
11	23.31	31.17	96	asam9-oktadekanoat (asam oleat)
12	23.53	8.07	96	asam oktadekanoat (asam stearat)
13	24.01	0.09	85	dodekana dimetil asetal
14	24.78	2.37	90	asam 5,8,11,14,17-eikosapentanoat (EPA)
15	24.90	0.64	92	asam 9,12,15 oktadekatrienoat (asam α -lenolenat)
16	24.96	0.39	77	3-eicosin
17	25.14	1.96	93	asam 11-eicosanoat (asam gondoat)
18	25.37	0.19	95	asam eicosanoat (asam arachid)
19	26.41	2.46	87	asam 5,8,11,14,17-eikosapentanoat (EPA)
20	26.53	0.7	88	asam 5,8,11,14,17-eikosapentanoat (EPA)
21	26.84	0.46	92	asam 13-dokosenoat (asam eirat)

C.4 Kromatogram Ekstrak Minyak Ikan Pakan Pellet (kontrol), Rendering Kering



Peak	R.time	% area	SI	Nama Senyawa
1	14.99	0.33	88	4,7-methanoazulena
2	16.39	0.32	97	3-heksadekena (Z)
3	16.54	1.82	97	Tridekana
4	18.81	1.38	86	1,2-oxathiana
5	19.09	0.23	96	Pentadekana
6	19.19	4.69	97	asam tetradekanoat (asam miristat)
7	21.21	2.69	96	asam 9-heksadekanoat (asam palmitoleat)
8	21.49	30.65	96	asam heksadekanoat (asam palmitat)
9	22.49	0.33	89	asam heptadekanoat (asam margaric)
10	23.18	11.9	95	asam 9,12-oktadekadienoat (asam linoleat)
11	23.29	32.34	96	asam 9-oktadekanoat (asam oleat)
12	23.51	8.45	96	asam oktadekanoat (asam stearat)
13	24.71	0.86	90	asam 5,8,11,14,- eikosatetraenoat (asam arachidonat)
14	24.76	0.96	86	Tricycle
15	24.88	0.07	92	asam 9,12,15-oktadekatrienoat (asam α -lenolenat)
16	25.12	1.00	92	asam 11-eikosanoat (asam gondoat)
17	26.38	1.52	87	asam 5,8,11,14,17-pentaenoat (EPA)
18	26.51	0.46	89	asam 5,8,11,14,17-pentaenoat (EPA)

Lampiran D. Prosedur Pembuatan Larutan

D.1 Larutan KI 15%

15 % = 15 gr KI dalam 100 gr larutan

$$m_{\text{air}} = 100 \text{ gr} - 15 \text{ gr} = 85 \text{ gr}$$

$$V_{\text{air}} = \frac{\text{massa air}}{\rho_{\text{air}}} = \frac{85 \text{ gr}}{1 \text{ gr/ml}} = 85 \text{ ml}$$

Sebanyak 15,0014 gram kristal KI dimasukkan kedalam beaker glass 100 ml yang sudah berisi 85 ml akuades dan kemudian di homogenkan.

D.2 Larutan NaCl 2,5 %

2,5% = 25 gr NaCl dalam 1000 gr larutan

$$m_{\text{air}} = 1000 \text{ gr} - 25 \text{ gr} = 975 \text{ gr}$$

$$V_{\text{air}} = \frac{\text{massa air}}{\rho_{\text{air}}} = \frac{975 \text{ gr}}{1 \text{ gr/ml}} = 975 \text{ ml}$$

25,0117 gram kristal NaCl dilarutkan dalam labu ukur 1000 ml yang sudah berisi 975 ml akuades dan kemudian dihomogenkan.

D.3 Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N

$$N = M \cdot e$$

$$M = \frac{N}{e} = \frac{0,2}{2} = 0,1 \text{ M}$$

$$M = \frac{n}{V} \rightarrow n = M \cdot V = 0,1 \text{ mol/L} \cdot 0,5\text{L} = 0,05 \text{ mol}$$

$$n = \frac{m}{M_r} \rightarrow m = n \cdot M_r = 0,05 \text{ mol} \cdot 248,186 \frac{\text{gr}}{\text{mol}} = 12,4093 \text{ gr} \approx 12,5 \text{ gr}$$

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$0,1 \cdot V_1 = 0,05 \cdot 1000$$

$$V_1 = 500 \text{ ml larutan } \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ 0,2 N}$$

12,5025 gram $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dimasukkan dalam beaker glass 500 ml yang berisi 500 ml akuades yang telah dididihkan, kemudian diaduk sampai semua terlarut. Lalu pindahkan larutan tersebut kedalam labu ukur 1000 ml. Tambahkan akuades yang telah dididihkan sampai tanda tera pada labu ukur dan homogenkan. Ditambahkan dengan NaHCO_3 0,1 gram sebagai pengawet. Standarisasinya dengan

memipet 25 ml KIO_3 , dimasukkan Erlenmeyer 500 ml, ditambah 1 gram KI dan 10 ml HCl (pa). Kemudian dititrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N sampai muncul warna kuning muda lalu ditambah 5 ml indikator amilum dan dititrasi lagi sampai warna biru mulai hilang dan dicatat volume $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (Mulyono, 2006:154).

$$V_1 = 48,24 \text{ ml} ; V_2 = 48,06 \text{ ml} ; V_3 = 46,05 \text{ ml}$$

$$V_{\text{rata-rata}} = 47,45 \text{ ml}$$

$$M \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{0,35 \cdot 1000 \cdot V \text{ KIO}_3}{35,67 \cdot 100 \cdot V \text{ KOH}}$$

$$M \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{0,35 \cdot 1000 \cdot 25}{35,67 \cdot 100 \cdot 47,45}$$

$$M \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 0,0517 \text{ M}$$

$$N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 2 \cdot 0,0517 = 0,1034 \text{ M}$$

D.4 Larutan KI jenuh

Kristal KI dilarutkan pada 100 ml akuades dalam beaker glass. Tambahkan terus- menerus kristal KI dan aduk dengan menggunakan stirer sampai larutan KI tidak terlarut lagi. Dalam penelitian ini dibutuhkan kristal KI sebanyak 140,0317 gram.

D.5 Larutan KOH 0,1 N

$$N = M \cdot e$$

$$M = \frac{N}{e} = \frac{0,1}{1} = 0,1 \text{ M}$$

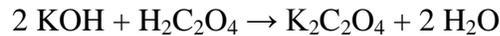
$$M = \frac{n}{V} \rightarrow n = M \cdot V = 0,1 \text{ mol/L} \cdot 1\text{L} = 0,1 \text{ mol}$$

$$n = \frac{m}{M_r} \rightarrow m = n \cdot M_r = 0,1 \text{ mol} \cdot 56,105 \frac{\text{gr}}{\text{mol}} = 5,6105 \text{ gr} \approx 5,7 \text{ gr}$$

5,7090 gram KOH dimasukkan dalam labu ukur 1000 ml yang berisi akuades yang telah dididihkan. Kocok dan goyang-goyang agar menjadi homogen. Larutan KOH tersebut distandarisasi dengan asam oksalat 0,1 M. Sebanyak 20 ml asam oksalat dimasukkan erlenmeyer 250 ml kemudian ditambah 3 tetes indikator PP. Selanjutnya dititrasi dengan KOH sampai muncul warna pink yang tidak hilang dalam 30 detik dan dicatat volume KOH (Mulyono, 2006:147).

$$V_1 = 44,50 \text{ ml} ; V_2 = 44,50 \text{ ml} ; V_3 = 44,00 \text{ ml}$$

$$V_{\text{rata-rata}} = 44,33 \text{ ml}$$



$$\frac{\text{mol KOH}}{\text{mol H}_2\text{C}_2\text{O}_4} = \frac{V \text{ KOH} \cdot M \text{ KOH}}{V \text{ H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot M \text{ H}_2\text{C}_2\text{O}_4}$$

$$\frac{2}{1} = \frac{44,33 \cdot M \text{ KOH}}{20 \cdot 0,1}$$

$$M_{\text{KOH}} = 0,0902 \text{ M}$$

D.6 Larutan KOH dalam 40 gram dalam 1000 ml alkohol.

Sebanyak 40 gr KOH dilarutkan dalam 1000 ml etanol 96% . digoyang dan dikocok agar menjadi homogen.

D.7 Larutan HCl 0,5 M

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$12,06 \cdot V_1 = 0,5 \cdot 1000$$

$$V_1 = 41,4593 \text{ ml} \approx 41,5 \text{ ml HCl } 12,06 \text{ M}$$

Sebanyak 41,5 ml larutan HCl pekat 12,06 M dimasukkan kedalam labu ukur 1000 ml yang didalamnya sudah berisi 500 ml akuades. Kemudian diencerkan dengan menggunakan akuades sampai tanda batas dan dihomogenkan.

D.8 Indikator PP

Sebanyak 0,1010 gram PP dilarutkan dalam 100 ml etanol. Kemudian ditambahkan akuades 100 ml dan dihomogenkan (Mulyono, 2006:89).

D.9 Indikator Amilum

Sebanyak 2,0011 gram amilum dicampur dengan 0,0118 gram HgI_2 . Dididihkan akuades sebanyak 1000 ml. Ditambahkan sedikit akuades yang telah dididihkan tadi kedalam campuran amilum dan HgI_2 . sehingga terbentuk pasta. Kemudian ditambahkan sedikit demi sedikit sisa akuades yang telah dididihkan

sebanyak 1000 ml tadi sambil diaduk-aduk. Larutan dididihkan lagi selama 25 menit (Mulyono, 2006:84).

D.10 Indikator MO

Sebanyak 0,0101 gram MO dilarutkan dengan akuades sebanyak 100 ml dalam beaker glass. Diaduk – aduk sampai semua terlarut dan homogeny (Mulyono, 2006:95).

D.11 Reagen IBr

Larutan I₂

- Sebanyak 8,2518 gram I₂ dilarutkan dalam 500 ml asam asetat glasial dalam beaker glass. Dipanaskan pada suhu 70°C selama beberapa menit.

Larutan Br₂

- Sebanyak 1,5 ml Br₂ ditambah dengan 100 ml asam asetat glasial dalam beaker glass.

Dicampur 200 ml larutan I₂ dan 276,35 ml Larutan Br₂ dalam beaker glass.

Digoyang-goyang hingga homogen.

catatan : Volume pencampuran ditentukan rumus (lihat AOAC, 1995)

$$\text{Volum Br}_2: X = \frac{B}{C}$$

Dimana: X = volum Br₂

$$B = 475 \text{ ml} \times \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ ekivalen/ 1 ml I}_2$$

$$C = \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ ekivalen/ 1 ml Br}_2$$

D.12 Larutan Na₂S₂O₃ 0,01N

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$0,1 \cdot V_1 = 0,01 \cdot 1000$$

$$V_1 = 100 \text{ ml larutan Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ 0,1 N}$$

Ambil larutan 100 ml Na₂S₂O₃ 0,1 N dan dimasukkan pada labu ukur 1000 ml. Diencerkan dengan akuades sampai tanda batas labu ukur. Standarisasinya

dengan memipet 25 ml KIO_3 , dimasukkan Erlenmeyer 500 ml, ditambah 1 gram KI dan 10 ml HCl (pa). Kemudian dititrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N sampai muncul warna kuning muda lalu ditambah 5 ml indikator amilum dan dititrasi lagi sampai warna biru mulai hilang dan dicatat volume $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (Mulyono, 2006:154).

$$V_1 = 501,50 \text{ ml} ; V_2 = 499,50 \text{ ml} ; V_3 = 500,50 \text{ ml}$$

$$V_{\text{rata-rata}} = 500,50 \text{ ml}$$

$$M \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{0,35 \cdot 1000 \cdot V \text{ KIO}_3}{35,67 \cdot 100 \cdot V \text{ KOH}}$$

$$M \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{0,35 \cdot 1000 \cdot 25}{35,67 \cdot 100 \cdot 500,50}$$

$$M \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 0,0049 \text{ M}$$

$$N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 2 \cdot 0,0049 = 0,0098 \text{ M}$$

Lampiran E. Kondisi Kolom GCMS



Lab Kimia Organik FMIPA - UGM

GCMS-QP2010S SHIMADZU

Kolom : Agilent J&W DB-1
 Panjang : 30 meter
 ID : 0,25 mm
 Gas pembawa : Helium
 Pengionan : EI
 70 Ev

Method

[Comment]

===== Analytical Line 1 =====

[GC-2010]

Column Oven Temp. : 80.0 °C
 Injection Temp. : 310.00 °C
 Injection Mode : Split
 Flow Control Mode : Pressure
 Pressure : 16.5 kPa
 Total Flow : 40.0 mL/min
 Column Flow : 0.50 mL/min
 Linear Velocity : 26.1 cm/sec
 Purge Flow : 3.0 mL/min
 Split Ratio : 73.0
 High Pressure Injection : OFF
 Carrier Gas Saver : OFF
 Splitter Hold : OFF
 Oven Temp. Program

Rate	Temperature(°C)	Hold Time(min)
-	80.0	5.00
10.00	305.0	32.50

< Ready Check Heat Unit >

Column Oven : Yes
 SPL1 : Yes
 MS : No

< Ready Check Detector(FTD) >

< Ready Check Baseline Drift >

< Ready Check Injection Flow >

SPL1 Carrier : Yes
 SPL1 Purge : Yes

< Ready Check APC Flow >

< Ready Check Detector APC Flow >

External Wait : No
 Equilibrium Time : 1.0 min

[GC Program]

[GCMS-QP2010]

IonSourceTemp : 250.00 °C
 Interface Temp. : 305.00 °C
 Solvent Cut Time : 3.00 min
 Detector Gain Mode : Relative
 Detector Gain : 0.00 kV
 Threshold : 0

[MS Table]

--Group 1 - Event 1--

Start Time : 3.20min
 End Time : 60.00min
 ACQ Mode : Scan
 Event Time : 0.50sec
 Scan Speed : 1250
 Start m/z : 28.00
 End m/z : 600.00
 Sample Inlet Unit : GC
 [MS Program]
 Use MS Program : OFF

Lampiran F. Sertifikat Keabsahan Ikan Patin (*Pangasius djambal*)



**PEMERINTAH KABUPATEN LUMAJANG
DINAS KELAUTAN DAN PERIKANAN**
Jln. Jend. A. Yani No. 10 Telp. (0334) 881720 Fax. (0334) 888980
LUMAJANG - 67316

SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen hewan yang telah dibeli dari Balai Benih Ikan (BBI) Kabupaten Lumajang :

Nama / NIM : 1. Meirinda Hermiastuti
2. Alviona Noer Isnani
3. Dodik Andinata
4. Novita Rahmawati

Jur. / Fak. / PT : Kimia / FMIPA / Universitas Jember

maka dapat disampaikan bahwa spesimen tersebut adalah :

Pangasius djambal

(Family – *Pangasidae* ; Vernacular name – ikan patin)

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 25 Oktober 2012

Kepala
Balai Benih Ikan - Lumajang



[Signature]
Dedy Wahyu Djatmiko, SPi
NIPA 19720724 199901 1 001